



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL

**TRABAJO DE GRADO PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA TEXTIL**

TEMA:

**“ACABADO PROTECTOR UV A BASE DE DIÓXIDO DE TITANIO
MEDIANTE LA ENCAPSULACIÓN CON NUVA TTC EN GÉNEROS DE
ALGODÓN”**

AUTORA: JESSICA ALEJANDRA MOLINA PRADO

DIRECTOR: ING. WILLIAM ESPARZA

IBARRA – ECUADOR

2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional determina la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejamos sentada nuestra voluntad de participar en este proyecto, para lo cual ponemos a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	040157547-7		
APELLIDOS Y NOMBRES:	MOLINA PRADO JESSICA ALEJANDRA		
DIRECCIÓN:	EL ANGEL-CARCHI		
EMAIL:	aleja-jamp17@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062977-097	TELÉFONO MOVIL:	0980759768
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	"ACABADO PROTECTOR UV A BASE DE DIÓXIDO DE TITANIO MEDIANTE LA ENCAPSULACIÓN CON NUVA TTC EN GÉNEROS DE ALGODÓN"		
AUTOR:	MOLINA PRADO JESSICA ALEJANDRA		
FECHA:	JUNIO DEL 2015		
PROGRAMA:	<input type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSTGRADO		
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERA TEXTIL		
DIRECTOR:	ING. WILLIAM ESPARZA		

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Jessica Alejandra Molina Prado, con cédula de identidad No 040157547-7, en calidad de autora y titular de los derechos Patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior, Artículo 144.



Firma

Nombre: Jessica Alejandra Molina Prado

Cédula: 0401575477

Ibarra, Junio del 2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Jessica Alejandra Molina Prado, con cédula de identidad No 040157547-7, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los Derechos Patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4,5 y 6 en calidad de autora de la obra o trabajo de grado denominado: ACABADO PROTECTOR UV A BASE DE DIÓXIDO DE TITANIO MEDIANTE LA ENCAPSULACIÓN CON NUVA TTC EN GÉNEROS DE ALGODÓN , que ha sido desarrollada para optar por el título de INGENIERO TEXTIL, en la UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Jessica Molina", is written over a horizontal line.

Firma

Nombre: Jessica Alejandra Molina Prado

Cédula: 0401575477

Ibarra, Junio del 2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DECLARACIÓN

Yo, Jessica Alejandra Molina Prado, con cédula de identidad No. 040157547-7, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, y que este no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por las Leyes de Propiedad Intelectual y Normatividad vigente de la misma.

A handwritten signature in blue ink, reading "Jessica Alejandra Molina Prado", is written over a horizontal line.

Firma

Nombre: Jessica Alejandra Molina Prado

Cédula: 0401575477

Ibarra, Junio del 2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICACIÓN

ING. WILLIAM ESPARZA Director de la tesis de grado desarrollado por la señorita Estudiante Molina Prado Jessica Alejandra.

CERTIFICA

Que el proyecto de Tesis de grado con el Título **“Acabado protector UV a base de dióxido de titanio mediante la encapsulación con NUVA TTC en géneros de algodón”**. Ha sido realizado en su totalidad por la señorita estudiante Jessica Alejandra Molina Prado conforme bajo mi dirección para obtener el título de Ingeniería Textil, luego de ser revisado se ha considerado que se encuentra concluido en su totalidad y cumple con todos las exigencias y requerimientos académicos de la Facultad de Ingeniería en ciencias aplicadas, carrera de Ingeniería Textil, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "William Esparza", is written over a horizontal line.

Ing. William Esparza
DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

AGRADECIMIENTO

Primeramente quiero dar gracias a Dios, porque Él me ha dado la sabiduría necesaria para no desmayar y seguir adelante, también agradecer a mis padres quienes han sido mi apoyo y mi guía para alcanzar mi sueño, en general a toda mi familia hermanos, sobrinos, tíos, amigos quienes de una u otra forma siempre me han brindado su apoyo.

Agradezco sinceramente al Ing. William Esparza, Ing. Marcelo Puente quienes compartieron sus conocimientos y experiencias, ayudándome así a la realización de este proyecto.

GRACIAS DE CORAZÓN

Jessica Alejandra Molina Prado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres José Molina e Isabel Prado, quienes son mi motivación e inspiración para seguir adelante y cumplir todas mis metas, quienes con su amor, comprensión, trabajo y sacrificio han logrado sacarme adelante, para ser cada día una mejor persona.

A mis sobrinos Sebastián, Karolina, Gabriela e Israel quienes son mi adoración y de una u otra forma una fortaleza para seguir luchando día a día y darles el ejemplo de que el querer es poder, para alcanzar las metas propuestas.

También a la memoria de mi abuelito Mesías y mi abuelita Zoila, quienes desde el cielo me cuidan y me dan su bendición, para no caer en el peregrinar de mi vida.

Jessica Alejandra Molina Prado

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN	II
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	IV
DECLARACIÓN	V
CERTIFICACIÓN	VI
CERTIFICA	VI
AGRADECIMIENTO	VII
DEDICATORIA	VIII
INDICE DE CONTENIDOS	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XV
ÍNDICE DE FIGURAS	XVI
ABSTRACT	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
CAPÍTULO I	1
1 DIÓXIDO DE TITANIO	1
1.1 GENERALIDADES	1
1.2 PROPIEDADES	2
1.3 APLICACIONES	3
1.4 HOJA DE SEGURIDA	4
CAPÍTULO II	9
2. RAYOS ULTRAVIOLETA	9
2.1. GENERALIDADE	9
2.2. ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL SOL	9
2.3.1 TIPOS DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA	14
2.3.1.1 Ultravioleta C (UVC)	14
2.3.1.2 Ultravioleta B (UVB)	14

2.3.1.2 Ultravioleta A (UVA)	14
2.3.2 FACTORES DE LOS QUE DEPENDE LOS NIVELES DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA	15
2.3.2.1 Ozono estratosférico	15
2.3.2.2 La hora del día	15
2.3.2.3 Época del año	15
2.3.2.4 Latitud	15
2.3.2.5 Altitud	16
2.3.2.6 Condiciones climáticas	16
2.3.2.7 Luz Reflejada	16
2.3.3. PARAMETROS DE LOS QUE DEPENDE LOS NIVELES DE PROTECCIÓN UV	16
2.3.3.1 Estructura del tejido.....	16
2.3.3.2 Color	17
2.3.3.3 Tipo de fibra	17
2.3.4 ÍNDICE UV	18
2.4. EFECTOS NOCIVOS DE LOS RAYOS UV EN LA PIEL DEL SER HUMANO	19
2.4.1.1 Epidermis	20
2.4.1.2 Dermis.....	20
2.4.1.1 Subcutis o Hipodermis.....	20
2.4.2 FUNCIONES DE LA PIEL	21
2.4.3 ENFERMEDADES DE LA PIEL CAUSADAS POR EL SOL	22
2.4.1.1 La quemadura solar	23
2.4.1.2 Bronceado.....	23
2.4.1.3 Envejecimiento de la piel.....	23
2.4.1.4 Cáncer de piel	24
2.4.1.5 Reacciones alérgicas	24
CAPÍTULO III.....	25
3. NUVA TTC	25

3.1 GENERALIDADES.....	25
3.2 ESTRUCTURA QUÍMICA.....	25
3.3 PROPIEDADES	25
3.4 APLICACIONES EN TEXTILES	26
CAPÍTULO IV	27
4. ALGODÓN.....	27
4.1 GENERALIDADES.....	27
4.2 MORFOLOGÍA DE LA FIBRA DE ALGODÓN.....	28
4.3 COMPOSICIÓN DE LA FIBRA DE ALGODÓN	29
4.3.1 ESTRUCTURA DE LA CELULOSA.....	30
4.3.2 ACCIÓN DE LOS ÁCIDOS SOBRE LA CELULOSA	31
4.3.3 ACCIÓN DE LOS ÁLCALIS SOBRE LA CELULOSA	31
4.4 PROPIEDADES FÍSICAS Y PROPIEDADES QUÍMICAS	31
4.4.1 COLOR	31
4.4.2 FORMA	31
4.4.3 LUSTRE.....	32
4.4.4 GRAVEDAD ESPECÍFICA.....	32
4.4.5 ABSORBENCIA Y RETENCIÓN DE HUMEDAD	32
4.4.6 DURABILIDAD	32
4.5 CARACTERÍSTICAS DEL TEJIDO DE ALGODÓN.....	32
CAPÍTULO V	34
5. DESARROLLO DE MUESTRAS.....	34
5.1 PROCESO	34
5.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	37
5.1.2 FLUJOGRAMA DE PROCESOS.....	39
5.2 FIJACIÓN DE PARÁMETROS	39
5.2.1 RELACIÓN DE BAÑO	39

5.2.2 CONCENTRACIONES DE DIÓXIDO DE TITANIO	40
5.2.3 PH.....	40
5.2.4 TEMPERATURA	40
5.2.5 TIEMPO	40
5.3 PRUEBAS.....	41
5.4 MUESTRAS ELABORADAS	48
5.4.1 DETERMINACION DE LA PROTECCIÓN	48
CAPÍTULO VI	66
6. PRUEBAS DE CALIDAD DEL ACABADO.....	66
6.1. RESISTENCIA AL LAVADO.....	66
6.1.1 PROCESO DE LAVADO	66
6.1.1.1 PRUEBAS DE LAVADO.....	67
6.2.1 PROCESO DE RESISTENCIA A LA LUZ SOLAR.....	78
6.2.1.1 Prueba de exposición a la luz solar	79
6.3. RESISTENCIA AL FROTE	80
6.3.1 PROCESO DE RESISTENCIA A LA LUZ SOLAR.....	80
6.3.1.1 Prueba de resistencia al frote.....	81
CAPÍTULO VII	82
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS	82
7.1. PROCESO	82
7.2. FIJACIÓN DE PARÁMETROS	83
7.2.1 RELACIÓN DE BAÑO	83
7.2.2 CONCENTRACIONES.....	83
7.2.3 PH.....	84
7.2.4 TEMPERATURA	84
7.2.5 TIEMPO	84
7.3. HOJA PATRÓN IDEAL DEL ACABADO	85

7.4. PARÁMETROS DE CUIDADO DEL GÉNERO	86
7.5. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE IRRADIANCIA RECIBIDA	87
CAPÍTULO VIII	88
8. ANÁLISIS DE COSTOS	88
8.1. RECURSO	88
8.1.1 MANO DE OBRA	88
8.2. MATERIALES	88
8.2.1 Agua	88
8.2.1 Resina.....	89
8.2.2 Catalizador	89
8.2.3 Dióxido de titanio.....	89
8.2.3 Ácido Acético	90
8.2.4 Ligante	90
8.3. HOJA DE COSTOS.....	91
CAPÍTULO IX	92
9. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES	92
9.1. CONCLUSIONES	92
9.2 RECOMENDACIONES	93
9.3 BIBLIOGRAFÍA	95
9.4 LINKOGRAFÍA	95
ANEXOS	96
ANEXO # 1: Materiales y sustancias de laboratorio utilizados	97
ANEXO # 2: Preparación lista para el proceso.....	97
ANEXO # 3: Realizando la impregnación.....	98
ANEXO # 4: Determinación del pick-up.....	98
ANEXO # 5: Equipo utilizado para el secado y temperatura.....	99
ANEXO # 6: Luxómetro (equipo utilizado para realizar las mediciones de irradiancia)	99

ANEXO # 7: Realización de las respectivas mediciones de irradiancia	100
ANEXO # 8 Pruebas de calidad resistencia a la luz y al frote.....	100
ANEXO # 9: Prendas con el acabado protector UV.....	101
ANEXO # 10: Ficha Técnica Nuva TTC	102
ANEXO # 11: Ficha técnica Knittex FEL	105
ANEXO # 12: Ficha Técnica del Cloruro de magnesio	108
ANEXO # 13: Ficha Técnica del Ácido Acético	113
ANEXO # 14: Luxómetro.....	115

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Hoja de seguridad del dióxido de Titanio.....	4
TABLA 2: Composición del sol	11
TABLA 3: Niveles de Índice UV	18
TABLA 4: Composición del algodón.....	29
TABLA 5: Normas de Bioseguridad.....	34
TABLA 6: Instrumentos y materiales para el acabado	35
TABLA 7: Medición con Concentración 5g/l de Dióxido de Titanio	50
TABLA 8: Cuadro comparativo de RAD UVA material no tratado y tratado (5g/l TiO ₂) ..	51
TABLA 9: Cuadro comparativo de RAD UVB material no tratado y tratado (5g/l TiO ₂) ..	53
TABLA 10: Cuadro comparativo de RAD UVC material no tratado y tratado (5g/l TiO ₂)	54
TABLA 11: Mediciones con concentración 10g/l de Dióxido de Titanio	55
TABLA 12: Cuadro comparativo de RAD UVA material no tratado y tratado (10g/l TiO ₂)	56
TABLA 13: Cuadro comparativo de RAD UVB material no tratado y tratado (10g/l TiO ₂)	57
TABLA 14: Cuadro comparativo de RAD UVC material no tratado y tratado (10g/l TiO ₂)	58
TABLA 15: Mediciones con concentración 20g/l de Dióxido de Titanio	60
TABLA 16: Cuadro comparativo de RAD UVA material no tratado y tratado (20g/l TiO ₂)	61
TABLA 17: Cuadro comparativo de RAD UVB material no tratado y tratado (20g/l TiO ₂)	62
TABLA 18: Cuadro comparativo de RAD UVC material no tratado y tratado (20g/l TiO ₂)	63
TABLA 19: Resultado de los Lavados	78

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Dióxido de Titanio.....	1
FIGURA 2: Rayos Ultravioletas.....	9
FIGURA 3: Sol.....	10
FIGURA 4: Radiación Ultravioleta.....	12
FIGURA 5: Espectro de radiación magnética y radiación ultravioleta	13
FIGURA 6: Vista de cómo se forma un tejido.....	17
FIGURA 7: Carta de colores	17
FIGURA 8: Variedades de fibras.....	18
FIGURA 9: Observación de cómo actúan los rayos UV	19
FIGURA 10: Estructura de la piel	19
FIGURA 11: Algodón	28
FIGURA 12: Estructura de la fibra de algodón	28
FIGURA 13: Estructura lineal de la celulosa	30
FIGURA 14: Medición de la irradiancia	49
FIGURA 15: Comparación material tratada y no tratada UVA (5 g/l TiO ₂).....	52
FIGURA 16: Comparación material tratada y no tratada UVB (5 g/l TiO ₂).....	53
FIGURA 17: Comparación material tratada y no tratada UVC (5 g/l TiO ₂).....	54
FIGURA 18: Comparación material tratada y no tratada UVA (10 g/l TiO ₂)	57
FIGURA 19: Comparación material tratada y no tratada UVB (10 g/l TiO ₂)	58
FIGURA 20: Comparación material tratada y no tratada UVC (10 g/l TiO ₂)	59
FIGURA 21: Comparación material tratada y no tratada UVA (20 g/l TiO ₂)	61
FIGURA 22: Comparación material tratada y no tratada UVB (20 g/l TiO ₂)	62
FIGURA 23: Comparación material tratada y no tratada UVC (20 g/l TiO ₂)	63
FIGURA 24: Concentración más adecuada de TiO ₂ de acuerdo al porcentaje de protección UV	64
FIGURA 25: Color que brinda mayor protección UV	65
FIGURA 26: Irradiancia Recibida.....	87

RESUMEN

El desarrollo de este trabajo de obtener un acabado protector UV a base de dióxido de titanio mediante la encapsulación con Nuva TTC en géneros de algodón”, se lo realizó porque en la actualidad con la actividad del hombre se ha ido desgastando la capa de ozono que provoca que los rayos UV lleguen de manera más directa a la tierra afectando a la salud del ser humano, con este trabajo se contrarrestara en algo este tipo de situación.

Este trabajo constituye dos partes como son la parte teórica y parte experimental dando un volumen de 9 capítulos en la realización de dicho trabajo. La parte teórica da su inicio con el capítulo I, relata sobre el Dióxido de Titanio cuya fórmula es TiO_2 , una de sus propiedades más importantes es que tiene una gran capacidad de absorción de los rayos UV que están comprendidos entre 280 y 400 nm, siendo este un producto efectivo para el trabajo realizado, este producto es usado en una infinidad de industrias.

En el capítulo II, hace referencia a los rayos ultravioletas los cuales tienen rangos diferentes lo que permite que estos se clasifiquen en: UVA que van del rango de 320 a 400 nm, los UVB tienen un rango de 280 a 320 nm y los UVC están en un rango más pequeño que es por debajo de los 280nm. También habla de efectos que pueden causar daños a la salud que viene desde una quemadura leve hasta provocar un cáncer por excederse a la exposición de los rayos UV.

En el capítulo III, se trata del producto que ha sido usado como ligante en esta investigación el cual es Nuva TTC, se detalla su composición, propiedades y sus aplicaciones en textiles.

En el capítulo IV, se describe del material utilizado como es el algodón siendo esta una fibra natural de origen vegetal constituida en su mayoría de celulosa, también se menciona las propiedades físicas y químicas del algodón.

La parte experimental da inicio en el capítulo V, relata el desarrollo de las muestras en el cual se detalla el proceso realizado para la obtención del acabado protector UV, de igual forma se realizó las mediciones respectivas con ayuda del luxómetro para determinar la protección UV que brindara este proceso.

En el capítulo VI, relata sobre la calidad del acabado protector UV, para lo cual se realizó pruebas de solidez al lavado, de exposición al sol y de fricción, ya que este punto de calidad no se lo podía dejar de lado porque indica la efectividad o eficacia que el proceso tiene.

En el capítulo VII, se precisa el proceso para el acabado protector UV, se da a conocer la hoja patrón y curva ideal, al igual que los cuidados que se debe dar al género de algodón.

En el capítulo VIII, se define los costos que demanda este proceso para la obtención del acabado protector UV, en cual intervienen la mano de obra, materiales y determinando una hoja de costos para este proceso estudiado.

Finalmente el capítulo IX, como en todo trabajo se debe determinar conclusiones y recomendaciones para dar por cumplido los objetivos propuestos.

ABSTRACT

The development of this work to get a protective UV hedge based on Titanium Dioxide through NUVA TTC encapsulation in cotton sorts, it is done because currently with the man's activity the ozone layer has been wore out which makes UV rays arrive directly to the earth defeating human health, with this work such issue is counteract anyway.

This work is constituted in two parts which are theoretical and experimental, giving a volume of 9 chapters during the rehearsal of such work. The theoretical part begins in the chapter I that narrates about the Titanium Dioxide which formula is TiO_2 , and one of its most important properties is that it has a high absorption capacity concerning UV Rays of between 280 and 400 Nm, being this way an effective product for the work done, this product is used in countless industries.

In the chapter II, it makes a reference to the Ultraviolet Rays which have different ranges that allow them to classify into: UVA that cover ranges between 320 and 400 Nm; UVB with ranges between 20 and 320 Nm and UVC considered among the lowest ranges under 280 Nm. It also tells about the effects that can cause injuries to health, from a minor burn until produce Cancer because of the excessive exposition to the UV rays.

In the chapter III, it is concerned about the product that has been used as a bound of this investigation, it is the NUVA TTC, here is detailed its composition, properties and applications in textile sorts.

In the chapter IV, it is described the material used, such as the cotton, considered this a natural fiber with vegetal origins constituted, in its majority, of cellulose here is also told the physical and chemical properties of cotton.

The experimental part begins in the chapter V, it tells the advancement of the samples in which is detailed the developed process to get the protective UV hedge, likewise it has been done the respective measures with help of the Lux Meter to determine the UV protection that provides this process.

In the chapter VI, it tell about the quality of the protective UV hedge, for which it has been done proves of fastness against washing, sun exposition and friction; for this reason, this quality degree can't be put apart because I shows the effectiveness that the process has.

In the chapter VII, it is pin down the process for the protective UV hedge, it is also shown the pattern sheet and ideal curve, as well the care that is needed for the cotton sorts.

In the chapter VIII, it is defined the costs that this process demands to get the protective UV hedge, in which is involved the labor, materials and describing a sheet of costs for this studied process.

Finally the chapter IX, as every single work it is necessary to determine conclusions and suggestions to consider achieved the previously stablished objectives.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación tiene el objetivo de tratar al género de algodón (tejido de punto) con dióxido de titanio permitiendo que este funcione y actúe como protector UV, dando una protección adicional a la persona que use el material tratado.

El método usado para el desarrollo de esta investigación se la realizó por impregnación, es decir se trabaja con presión hasta obtener la cantidad de humedad requerida por el material, en este caso se trabaja con un pick-up de 80%.

Para determinar la protección UV, se utilizó un equipo de medición como es el luxómetro, permitiendo este obtener datos que favorecen el desarrollo de la investigación, haciendo las medidas respectivas en cada rango de radiación ultravioleta como es: UVA, UVB, UVC, determinando que el acabado obtenido actúa de manera positiva, colaborando con el cuidado del ser humano que está constantemente expuesto a las radiaciones ultravioletas.

Todas las mediciones antes mencionadas se las hizo en variedad de colores para hacer una comparación entre rangos de radiación ultravioleta en cuanto a la cantidad de irradiación que se recibe entre un material tratado con el proceso detallado en este trabajo y no tratado, lo cual permitió sacar porcentajes y determinar la protección de los rayos UV.

De la misma forma es indispensable hablar en cuanto a calidad, ya que de esta depende el valor y la acogida que este trabajo pueda tener en un futuro, para eso se hizo pruebas de lavado, fricción y exposición al sol, siendo favorable los resultados obtenidos.

PARTE TEÓRICA

CAPÍTULO I

1 DIÓXIDO DE TITANIO

1.1 GENERALIDADES

El Dióxido de titanio u Oxido de titanio cuya fórmula molecular es TiO_2 , es una de las sustancias más blancas existentes, usado como pigmento y se presenta estructuralmente en la naturaleza como: “Rutilo (estructura tetragonal), Anatasa (estructura tetragonal) y Brookita (estructura ortorrómbica)” (<http://www.quiminet.com/articulos/para-que-se-usa-el-dioxido-de-titanio-5346.htm>)



FIGURA 1: Dióxido de Titanio

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%93xido_de_titanio_%28IV%29

El mayor carácter del TiO_2 posee un “alto índice de refracción de 2.4” (<http://eltamiz.com/2007/04/05/%C2%BFque-tiene-que-ver-conmigo-el-tio2/>). Esto puede producir mayor opacidad, tiene una gran capacidad cubriente.

“El dióxido de titanio, TiO_2 , se encuentra usualmente en una forma negra o de color castaño conocida como rutilo. Las formas naturales que se encuentran menos en la naturaleza son la anatasita y la brookita. Tanto el rutilo como la anatasita puros son de color blanco.” (<http://www.lenntech.es/periodica/elementos/ti.htm>)

“La obtención de dióxido de titanio consiste en que el mineral de titanio se tritura y se mezcla con carbonato de potasio y ácido fluorhídrico, produciendo fluorotitanato de potasio, éste se destila con agua caliente y se descompone con amoníaco obteniendo óxido hidratado amoniacal, que se inflama en recipiente de platino, produciendo dióxido de titanio.” (<http://www.quiminet.com/articulos/para-que-se-usa-el-dioxido-de-titanio-5346.htm>)

1.2 PROPIEDADES

“Este producto es uno de los más blancos, tiene gran importancia por sus propiedades de dispersión, su estabilidad química y su inocuidad. Es el pigmento inorgánico más importante en términos de producción mundial.” (<http://www.quiminet.com/articulos/para-que-se-usa-el-dioxido-de-titanio-5346.htm>)

Además posee otras propiedades como:

- “Reflejar casi toda la radiación visible y mantiene su color
- Tiene un alto índice de refracción
- Da una sensación de confort (tejidos)
- Es una foto catalizador muy eficaz acelerando las reacciones químicas provocadas por la radiación luminosa.
- Es Anfótero.
- Es un semiconductor sensible a la luz, absorbe radiación electromagnética cerca de la región UV.
- Se disuelve en ácido sulfúrico concentrado y en ácido hidrofúrico.

Además de las propiedades anteriormente mencionadas, se debe dar prioridad a las siguientes: su no toxicidad, su compatibilidad con las mucosas y la piel, y su buena dispersabilidad en soluciones orgánicas.”

(<http://www.quiminet.com/articulos/para-que-se-usa-el-dioxido-de-titanio-5346.htm>)





1.3 APLICACIONES

Este producto tiene una infinidad de aplicaciones en las diferentes industrias, a continuación serán descritas con ejemplos:


- ☀ “En la producción de las pinturas y recubrimientos, ha suplido a cualquier otro pigmento blanco en el mercado.” (<http://www.quiminet.com/articulos/para-que-se-usa-el-dioxido-de-titanio-5346.htm>)
- ☀ “En el ámbito de la impresión, actualmente se trabaja con volúmenes de recubrimientos de menos de 100 milímetros, por lo que se necesita pigmentos de dióxido de titanio muy finos.” (<http://www.quiminet.com/articulos/para-que-se-usa-el-dioxido-de-titanio-5346.htm>)
- ☀ “Es usado para dar color a artículos de plástico como juguetes, electrónicos, automóviles, muebles, empaque, etc.” (<http://www.quiminet.com/articulos/para-que-se-usa-el-dioxido-de-titanio-5346.htm>)
- ☀ “El pigmento de dióxido de titanio absorbe parte de la radiación UV protegiendo a su contenido.” (<http://www.quiminet.com/articulos/para-que-se-usa-el-dioxido-de-titanio-5346.htm>)
- ☀ “En las fibras sintéticas, eliminando la apariencia grasosa causada por las propiedades translúcidas de la resina. Los pigmentos de anatasa son preferidos en esta aplicación.”
(<http://www.quiminet.com/articulos/para-que-se-usa-el-dioxido-de-titanio-5346.htm>)
- ☀ “Los pigmentos de dióxido de titanio se utilizan para el papel muy blanco que también debe ser opaco cuando es muy delgado. También se aplica como recubrimiento para hacer papel “artístico”. ”
(<http://www.quiminet.com/articulos/para-que-se-usa-el-dioxido-de-titanio-5346.htm>)
- ☀ “La industria de la cerámica, la manufactura de cemento blanco y el coloreado de hule o linóleo.” (<http://www.quiminet.com/articulos/para-que-se-usa-el-dioxido-de-titanio-5346.htm>)
- ☀ “Los pigmentos de dióxido de titanio también se utilizan como absorbentes de rayos UV en productos para el bronceado, jabones, polvos cosméticos, cremas, pasta de dientes, papel de cigarro y la industria cosmética.”
(<http://www.quiminet.com/articulos/para-que-se-usa-el-dioxido-de-titanio-5346.htm>)

1.4 HOJA DE SEGURIDAD

TABLA 1: Hoja de seguridad del dióxido de Titanio

DIÓXIDO DE TITANIO				
1. Identificación del producto				
	Nombre químico: Dióxido de titanio.			
	Sinónimos: Rutilo			
	Nº CAS: 13463-67-7			
	Fórmula: TiO ₂			
2. Propiedades físico-químicas				
	Aspecto y color: Polvo entre incoloro a cristalino blanco.			
	Olor: Inodoro			
	Densidad relativa (agua=1): 3.9-4.3			
	Solubilidad en agua: Ninguna.			
	Punto de ebullición: 2500-3000° C			
	Punto de fusión: 1855° C			
Peso molecular: 79.9				
3. Identificación de los peligros				
	0			
	1	0		
4. Estabilidad y reactividad				
	Condiciones que deben evitarse: No hay información disponible.			
	Materiales a evitar: No aplicable.			
	Productos de descomposición: No aplicable.			
	Polimerización: No aplicable.			

5. Información toxicológica



	Efectos agudos	Efectos crónicos
Contacto con la piel	Enrojecimiento.	No hay información disponible.
Contacto con los ojos	Enrojecimiento.	No hay información disponible.
Inhalación	No hay información disponible.	No hay información disponible.
Ingestión	No hay información disponible.	No hay información disponible.
Otros	No hay información disponible.	

Límite en aire de lugar de trabajo (s/ Res. 444/91) CMP: 10(e) mg/m3. (e)
Este valor es para polvo total que no contenga asbestos y con un porcentaje menor al 1 % de sílice libre.


Límite biológico (s/ Res. 444/91): No aplicable.

Límite NIOSH REL:

Límite OSHA PEL: TWA 15 mg/m³

Nivel guía para fuentes de agua de bebida humana (s/ Dto. 831/93): No aplicable.

6. Riesgos de incendio y explosión



Incendio: No combustible.

Explosión: No aplicable.

Punto de inflamación: No aplicable.

Punto de auto ignición: No aplicable.

7. Efectos eco tóxicos



**Residuo clasificado
peligroso / especial**

**S/ Ley 24-051 - Dto.
831/93 (Nación)**

**S/ Ley 11.720 - Dto.
806/97 (Bs.As.)**

SI

NO

SI

NO

**Límite en emisiones
gaseosas**

S/ Dto. 831/93 (Nación)

S/ Dto. 3395/96 (Bs.As.)

Nivel guía de emisión:
No establecido.
**Nivel guía de calidad
de aire:** No establecido.

Nivel guía de emisión:
No establecido.
**Nivel guía de calidad
de aire:** No establecido.

**Límite en vertidos
líquidos**

**S/ Res. 79179/90
(Nación)**

S/ Res. 389/98 (Bs.As.)

No establecido.

No establecido.

8. Equipos de protección personal







Protección respiratoria: Sí. Utilizar protección respiratoria.



Protección de manos: Sí. Se recomienda la utilización de guantes de seguridad.

Protección de ojos: Sí. Utilizar anteojos de protección de seguridad.

Protección del cuerpo: No.

Instalaciones de seguridad: Duchas de seguridad y lavaojos.

9. Manipuleo y almacenamiento	
	<p>Condiciones de manipuleo: Tomar las precauciones habituales para manejo de sustancias químicas.</p> <p>Condiciones de almacenamiento: No requiere condiciones especiales.</p>
10. Medidas a tomar en caso de derrames y/o fugas	
	<p>Precauciones personales: Respirador de filtro P1 contra partículas inertes.</p> <p>Precauciones ambientales: No verterlo al alcantarillado.</p> <p>Métodos de limpieza: Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente, recoger cuidadosamente el residuo y trasladarlo a continuación a un lugar seguro.</p>
11. Medidas a tomar en caso de contacto con el producto - Primeros Auxilios	
	<p>En general: En todos los casos luego de aplicar los primeros auxilios, derivar al médico.</p> <p>Contacto con la piel: No hay información disponible.</p> <p>Contacto con los ojos: Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.</p> <p>Inhalación: Aire limpio, reposo, respiración artificial si estuviera indicada y proporcionar asistencia médica.</p> <p>Ingestión: Enjuagar la boca y proporcionar asistencia médica.</p>
12. Medidas a tomar en caso de incendio y explosión	
	<p>Medidas de extinción apropiadas: En caso de incendio en el entorno: están permitidos todos los agentes extintores.</p> <p>Medidas de extinción inadecuadas: No aplicable.</p> <p>Productos de descomposición: No aplicable.</p> <p>Equipos de protección personal especiales: Respirador de filtro P1 contra partículas nocivas.</p> <p>Instrucciones especiales para combatir el fuego: No aplicable.</p>

13. Medidas a tomar para la disposición final de residuos	
	<p>Los restos de producto químico deberían disponerse de acuerdo a la tecnología aprobada y a la legislación local.</p> <p>El envase contaminado, debe tratarse como el propio residuo químico.</p> <p>No verter en ningún sistema de cloacas, sobre el piso o extensión de agua.</p>
Fuentes bibliográficas	
	<p>Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo- España. NIOSH última revisión 9 de Noviembre de 1999.</p> <p>INTI- NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards</p> <p>Guía de Respuestas a Emergencias con Materiales Peligrosos. Centro de Información Química para Emergencias. Año 2001.</p> <p>Res. 444/91 M.T.S.S.</p> <p>Ley 24.051- Dec. 831/93. (Nación).</p> <p>Ley 11.720- Dec. 806/97. (Bs. As.)</p> <p>Dec. 3395/96. (Bs.As.)</p> <p>Res. 79179/90. (Nación)</p> <p>Res. 287/90. (Bs.As.)</p>

Fuente: http://www.ecosur.net/Sustancias%20Peligrosas/dioxido_de_titanio.html

CAPÍTULO II

2. RAYOS ULTRAVIOLETA

2.1. GENERALIDADE

El sol emite energía en una amplia gama de longitudes de onda. La radiación ultravioleta tiene una longitud de onda más corta que la luz visible, y provoca quemaduras y otros efectos dañinos para la salud. Favorablemente para la vida en la tierra, los rayos ultravioletas en su mayoría son absorbidos por la capa de ozono.



FIGURA 2: Rayos Ultravioletas

Fuente: <http://blog.ciencias-medicas.com>

2.2. ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL SOL

“Desde la Tierra sólo se observa la capa exterior. Se llama fotosfera y tiene una temperatura de unos 6.000 °C, con zonas más frías (4.000 °C) que se le conoce como manchas solares. El Sol es una bola que se divide en capas concéntricas.” (www.astromia.com). De dentro a fuera son:

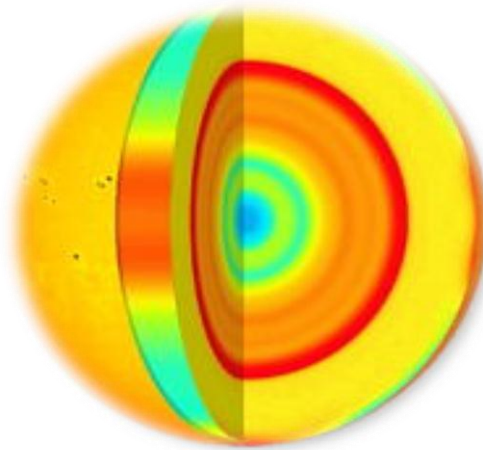


FIGURA 3: Sol

Fuente: www.astromia.com

- ⊕ **“Núcleo:** es la zona del Sol en el cual se origina la fusión nuclear a causa de la alta temperatura, es decir, este es el generador de energía del Sol.” (www.astromia.com)
- ⊕ **“Zona Radiactiva:** las partículas que transportan la energía (fotones) intentan salir a la superficie en un viaje que puede durar unos 100.000 años, puestos son absorbidos continuamente y remitidos en otra dirección distinta a la que tenían.” (www.astromia.com)
- ⊕ **“Zona Convectiva:** en ésta zona se da el fenómeno de la convección, es decir, columnas de gas caliente ascienden hasta la superficie, se enfrían y vuelven a descender.” (www.astromia.com)
- ⊕ **“Fotosfera:** es una capa delgada, de unos 300 Km, es la parte del Sol que nosotros vemos, la superficie. Desde aquí se irradia luz y calor al espacio. La temperatura es de unos 5.000°C. En la fotosfera aparecen las manchas oscuras y las fáculas que son regiones brillantes alrededor de las manchas, con una temperatura superior a la normal de la fotosfera y que están relacionadas con los campos magnéticos del Sol.” (www.astromia.com)

⊕ **“Cromosfera:** sólo puede ser vista en la totalidad de un eclipse de Sol. Es de color rojizo, de densidad muy baja y de temperatura altísima, de medio millón de grados. “ (www.astromia.com)

⊕ **“Corona:** capa de gran extensión, temperaturas altas y de bajísima densidad. Está constituida por gases enrarecidos y grandes campos magnéticos que alteran su forma de hora en hora.” (www.astromia.com)

El sol está conformado de los siguientes elementos:

TABLA 2: Composición del sol

Componentes químicos	Símbolo	%
Hidrógeno	H	92,1
Helio	He	7,8
Oxígeno	O	0,061
Carbono	C	0,03
Nitrógeno	N	0,0084
Neón	Ne	0,0076
Hierro	Fe	0,0037
Silicio	Si	0,0031
Magnesio	Mg	0,0024
Azufre	S	0,0015
Otros		0,0015

Fuente: www.astromia.com

2.3. RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

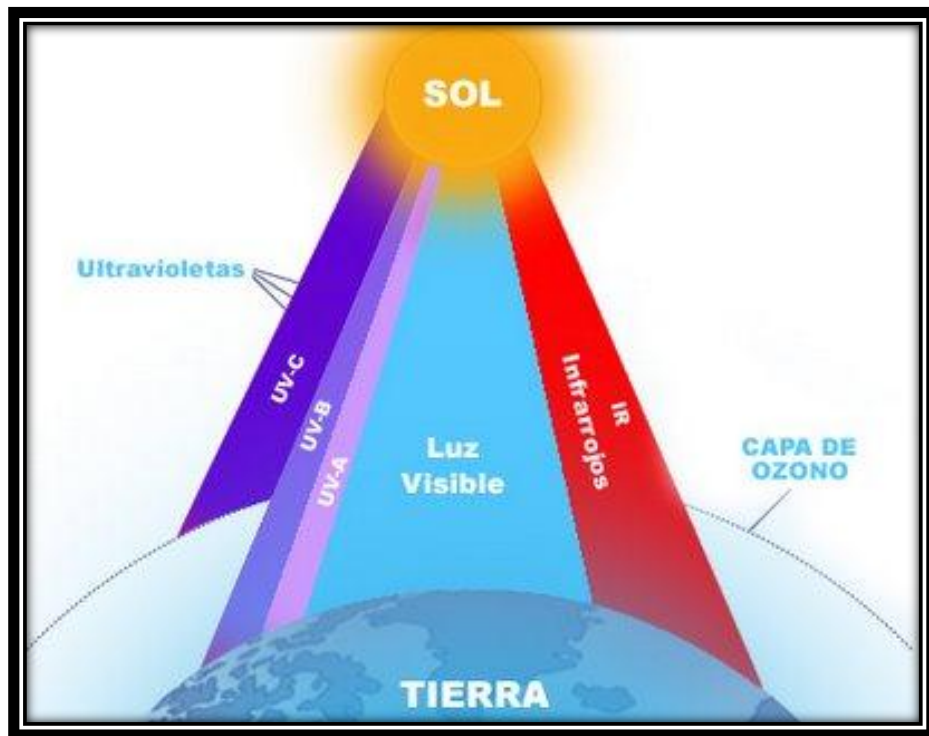


FIGURA 4: Radiación Ultravioleta

Fuente: <http://www.preguntaleasherwin.cl>

La radiación solar es de gran importancia ya que de esta depende el clima terrestre. La radiación ultravioleta es el eje fundamental de los distintos procesos de la biosfera (es el sistema constituido por el conjunto de seres vivos del planeta Tierra y sus relaciones).

“La radiación Ultravioleta es una radiación electromagnética sus longitudes de onda van aproximadamente desde los 400 nm, el límite de la luz violeta, hasta los 150 nm, donde empiezan los rayos X. (Un nanómetro o nm, es una millonésima parte de milímetro).” (www.oni.escuelas.edu.ar)

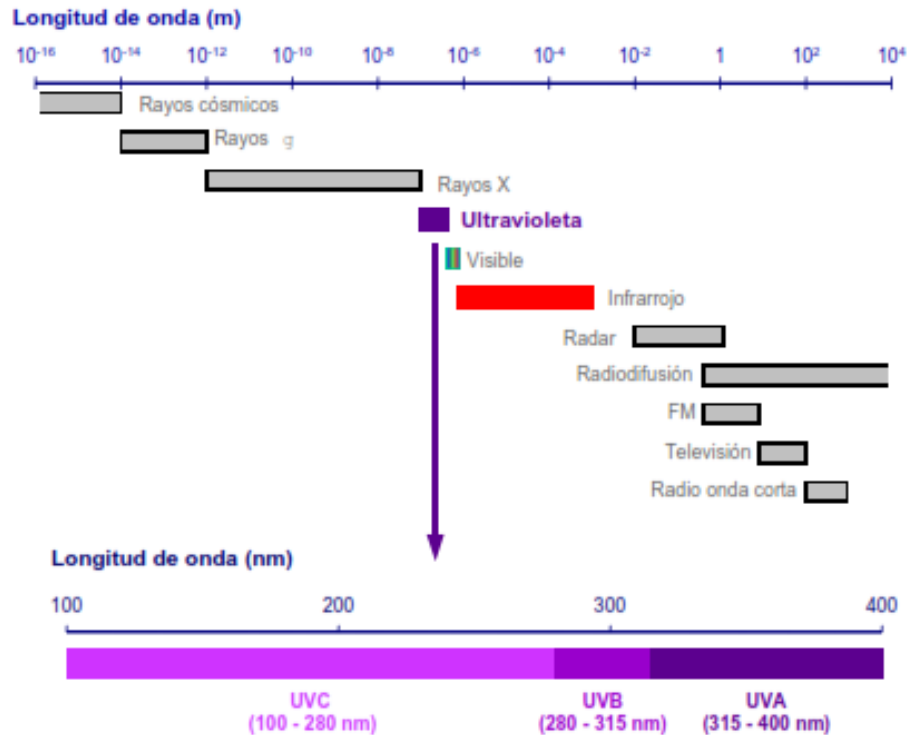


FIGURA 5: Espectro de radiación magnética y radiación ultravioleta

Fuente: Algaba I. (2004) Protección Ultravioleta proporcionada por los textiles: estudio de la influencia de las variables más significativas y aplicación de productos específicos para su mejora (tesis doctoral) UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA –ESPAÑA

La radiación tiene un límite el cual puede ser aceptado como beneficioso, ya que al exceder dichos límites serán perjudiciales para la salud del hombre, tomando en cuenta que en sí afecta también a las plantas y animales, abarcando así al conjunto de seres humanos.

La radiación UV, puede incidir de diversas formas sobre un tejido, tales como:

- ☀ **Dispersa:** esta se da cuando la radiación UV choca contra algo en este caso el tejido y esta es difundida.
- ☀ **Absorbida:** como su palabra mismo lo indica es la radiación UV que logra ser absorbida por el tejido.
- ☀ **Reflejada:** esta forma de radiación es la que logra ser cambiada en su dirección.

2.3.1 TIPOS DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

Los estudios realizados por varios científicos catalogan la radiación ultravioleta en tres tipos o bandas: UVA, UVB y UVC. La capa de ozono absorbe algunos de estos tipos de radiación ultravioleta, pero no todos.

2.3.1.1 Ultravioleta C (UVC)

“Este tipo de radiación ultravioleta es la de menor longitud de onda, cubre toda la parte ultravioleta menor de 290 nm, es mortal para todas las formas de vida de nuestro planeta. Esta radiación es absorbida por la capa de ozono en su totalidad, porque si esta llegase a entrar en la Tierra sería imposible tener vida en el planeta.”

http://www.oni.escuelas.edu.ar/2002/buenos_aires/radiacion/tipos.htm

2.3.1.2 Ultravioleta B (UVB)

“Entre las radiaciones UVA y UVC está la radiación UVB con una longitud de onda entre 280 y 320 nm, menos peligrosa que la segunda, pero de igual forma causa daño.”

http://www.oni.escuelas.edu.ar/2002/buenos_aires/radiacion/tipos.htm

Esta radiación es absorbida por la capa de ozono en su mayoría, pero a pesar de eso a la Tierra logra llegar un fragmento que por más pequeño que sea causa daño en los seres vivos como: quemaduras, envejecimiento de piel, conjuntivitis, esto se da ya a un nivel excesivo de exposición.

2.3.1.2 Ultravioleta A (UVA)

“La radiación UVA, con mayor longitud de onda que las anteriores entre 400 y 320 nm, la mayoría de esta radiación logra pasar la capa de ozono, pero siendo esta la menos peligrosa. Pero de igual forma si se excede en su exposición puede alcanzar los efectos de la radiación ultravioleta B, a pesar de esta ser la más leve se necesita protegerse.”

http://www.oni.escuelas.edu.ar/2002/buenos_aires/radiacion/tipos.htm

2.3.2 FACTORES DE LOS QUE DEPENDE LOS NIVELES DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

El nivel de radiación ultravioleta que recibe la Tierra varía en consideración de algunos factores, de los cuales depende el nivel o intensidad de radiación ultravioleta.

2.3.2.1 Ozono estratosférico

“La capa de ozono absorbe la mayoría de la radiación ultravioleta, pero el nivel de absorción varía según la época del año y los cambios climáticos. Además, esta absorción ha disminuido a medida que la capa de ozono se ha ido reduciendo a consecuencia de la emisión industrial de sustancias que destruyen el ozono.” (http://www.epa.gov/sunwise/es/radiacion_uv.html)

2.3.2.2 La hora del día

“El sol está en su punto más alto en el cielo alrededor del mediodía. A esa hora, la distancia que recorren los rayos solares dentro de la atmósfera es más corta y los niveles de UVB son los más altos. Temprano en la mañana y al final de la tarde, los rayos solares atraviesan la atmósfera de forma oblicua, lo cual reduce en gran medida su intensidad.”

(http://www.epa.gov/sunwise/es/radiacion_uv.html).

2.3.2.3 Época del año

“El ángulo de incidencia de la luz solar varía según las estaciones, con lo cual varía también la intensidad de los rayos ultravioleta. La intensidad de la radiación ultravioleta es más alta durante los meses de verano.”

(http://www.epa.gov/sunwise/es/radiacion_uv.html).

2.3.2.4 Latitud

“La intensidad de los rayos solares es más fuerte en el ecuador, ya que el sol pasa por la parte más alta del cielo y la distancia recorrida por los rayos ultravioleta dentro de la atmósfera es más corta.

Además, el espesor de la capa de ozono es menor en los trópicos que en las latitudes medias y altas, por lo que hay menos ozono para absorber la radiación ultravioleta mientras atraviesa la atmósfera.

A latitudes más altas, el sol está más bajo en el cielo, por lo que los rayos ultravioleta deben recorrer una distancia mayor a través de las capas de la atmósfera en donde hay más ozono y en consecuencia la radiación ultravioleta es menor en esas latitudes.” (http://www.epa.gov/sunwise/es/radiacion_uv.html).

2.3.2.5 Altitud

“La intensidad de la radiación ultravioleta aumenta con la altitud, ya que hay menos atmósfera para absorber los rayos dañinos del sol. Por lo tanto, el riesgo de exposición excesiva al sol aumenta con la altitud.”

(http://www.epa.gov/sunwise/es/radiacion_uv.html).

2.3.2.6 Condiciones climáticas

“Las nubes reducen el nivel de radiación ultravioleta, pero no la eliminan completamente. Según el espesor de las nubes, es posible sufrir quemaduras en un día nublado y aumentar el riesgo de cáncer de piel y daños a la vista a largo plazo aunque no haga mucho calor.”

(http://www.epa.gov/sunwise/es/radiacion_uv.html).

2.3.2.7 Luz Reflejada

“Algunas superficies, como la nieve, la arena, la hierba y el agua pueden reflejar gran parte de la radiación ultravioleta que reciben. Debido a la reflexión, la intensidad de la radiación ultravioleta puede ser mayor de lo que parece, incluso en zonas de sombra.” (http://www.epa.gov/sunwise/es/radiacion_uv.html).

2.3.3. PARAMETROS DE LOS QUE DEPENDE LOS NIVELES DE PROTECCIÓN UV

2.3.3.1 Estructura del tejido

Este parámetro está relacionado en cuanto al gramaje o densidad que el tejido posea, es decir entre más compacto el tejido más protección UV.

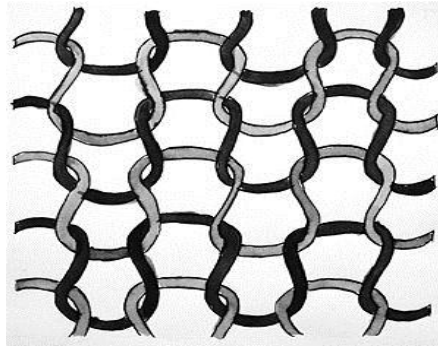


FIGURA 6: Vista de cómo se forma un tejido

Fuente: wiki.ead.pucv.cl

2.3.3.2 Color

En este parámetro trata de los colorantes textiles, que como bien se conoce estos tienen la capacidad de absorber sea en poca o gran cantidad, logrando así obtener un factor de protección mayor. Es necesario recalcar que mientras el color sea más oscuro será mayor la protección tomando en cuenta también parámetros como el tipo de tejido.



FIGURA 7: Carta de colores

Fuente: decoradecora.blogspot.com

2.3.3.3 Tipo de fibra

Del tipo de fibra también depende el factor de protección UV, “las fibras que tienen un alto valor son la lana y el poliéster; mientras que el algodón, seda, acrílica tienen una pequeña capacidad de absorción de los rayos ultravioleta.” (Cavanés A (s.f). *Protección Ultra Violeta (UV), en textiles*. Asociación Col·legi d’Enginyers Industrials de Catalunya. Recuperado de www.asolengin.net)



FIGURA 8: Variedades de fibras

Fuente: organza.bligoo.com

2.3.4 ÍNDICE UV

“El **Índice UV** es un parámetro UV para la población. Se trata de una unidad de medida de los niveles (intensidad) de radiación UV relativos a sus efectos sobre la piel humana (UV que induce eritema). Este índice puede variar entre 0 y 16.”
http://www.oni.escuelas.edu.ar/2002/buenos_aires/radiacion/tipos.htm

CONTIENE CINCO RANGOS:

TABLA 3: Niveles de Índice UV

	1 2	3 4	5 6 7	8 9 10	11 ó mayor
	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto	Extremado

Fuente: http://www.oni.escuelas.edu.ar/2002/buenos_aires/radiacion/tipos.htm

El IUV es necesario ya que este permite concientizar a las personas del peligro que lleva la exposición excesiva a las radiaciones UV, para que las personas puedan tomar las precauciones necesarias en cuanto al cuidado y protección de los rayos UV.

2.4. EFECTOS NOCIVOS DE LOS RAYOS UV EN LA PIEL DEL SER HUMANO

La mayoría de personas sea por actividades laborales o por diversión se ven expuestas a las radiaciones UV, pudiendo estas causar daños a la piel del ser humano si se excede en su exposición, tomando en cuenta que la piel es la parte externa que cubre el cuerpo.

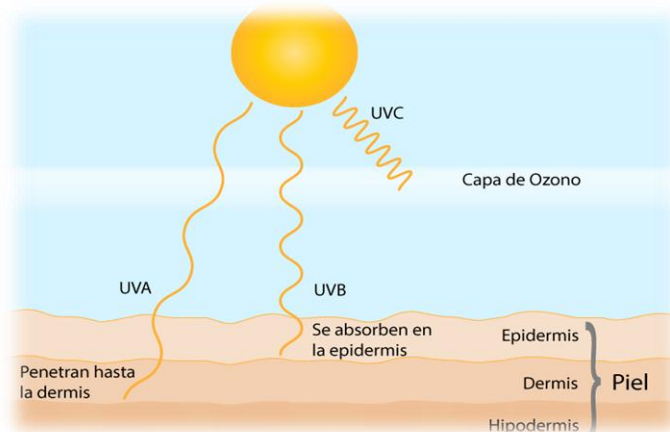


FIGURA 9: Observación de cómo actúan los rayos UV

Fuente: siemprebellapr.wordpress.com

2.4.1 ESTRUCTURA GENERAL DE LA PIEL

La piel humana está compuesta por tres capas, cada una de ella con una función característica, sin embargo estas tres capas trabajan conjuntamente para funcionar de manera efectiva.

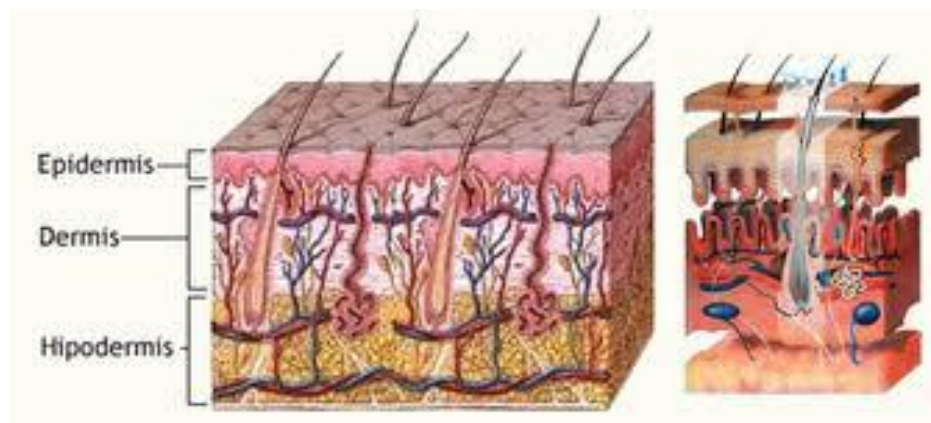


FIGURA 10: Estructura de la piel

Fuente: www.slackstone.com

2.4.1.1 Epidermis

Esta una de las capas que está más expuesta a la superficie ya que es la capa exterior.

“Tiene varias células de grosor y posee una capa externa de células muertas que son eliminadas de forma constante de la superficie de la piel y sustituidas por otras células formadas en una capa basal celular, que recibe el nombre de estrato germinativo (*stratum germinativum*) y que contiene células cúbicas en división constante.

Las células generadas en él se van aplanando a medida que ascienden hacia la superficie, dónde son eliminadas; también contiene los melanocitos o células pigmentarias que contienen melanina (pigmento de la piel) en distintas cantidades.” (Ricarte T(s.f), *La piel y sus partes* . Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos91/piel-y-sus-partes/piel-y-sus-partes.shtml>).

2.4.1.2 Dermis

“La capa interna es la dermis. Está constituida por una red de colágeno y de fibras elásticas, capilares sanguíneos, nervios, lóbulos grasos, la base de los folículos pilosos y de las glándulas sudoríparas. La interface entre dermis y epidermis es muy irregular y consiste en una sucesión de papilas, o proyecciones similares a dedos, que son más pequeñas en las zonas en que la piel es fina, y más largas en la piel de las palmas de las manos y de las plantas de los pies.” (Ricarte T(s.f), *La piel y sus partes* . Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos91/piel-y-sus-partes/piel-y-sus-partes.shtml>)

2.4.1.1 Subcutis o Hipodermis

“Esta es la capa adiposa del organismo. Según su forma, nuestra silueta es más o menos armoniosa. Representa la reserva energética más importante del organismo gracias al almacenamiento y a la liberación de ácidos grasos. Es la capa que más profunda de la piel que aparece cubierta por la epidermis” (Ricarte T(s.f), *La piel y sus partes* . Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos91/piel-y-sus-partes/piel-y-sus-partes.shtml>)

2.4.2 FUNCIONES DE LA PIEL

El órgano más grande que el ser humano posee es la piel, permitiendo verse de manera compacta. El grosor de este órgano depende de la sección del cuerpo a la que brinda protección.



“Es un órgano que cumple funciones fundamentales en el organismo. Se la considera una enorme glándula que recubre todo el cuerpo, separando y uniendo el mundo interno y externo.” (Ricarte T(s.f), *La piel y sus partes* . Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos91/piel-y-sus-partes/piel-y-sus-partes.shtml>)

1. **“PROTECCIÓN:** Protege nuestro cuerpo del mundo exterior. Por ejemplo de los traumatismos.” (Ricarte T(s.f), *La piel y sus partes* . Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos91/piel-y-sus-partes/piel-y-sus-partes.shtml>)
2. **“TERMORREGULACIÓN:** Regula la temperatura constante de 37 grados que el individuo necesita. Por ello se le da el nombre de corazón periférico.” (Ricarte T(s.f), *La piel y sus partes* . Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos91/piel-y-sus-partes/piel-y-sus-partes.shtml>)
3. **“SENSIBILIDAD:** Por esta función es que sentimos calor, frío, etc. Por ello se le da el nombre de cerebro periférico.” (Ricarte T(s.f), *La piel y sus partes* . Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos91/piel-y-sus-partes/piel-y-sus-partes.shtml>)
4. **“DEPÓSITO:** Es un reservorio de múltiples sustancias como: minerales, sustancias grasas, sustancias orgánicas, hormonas, vitaminas, etc.” (Ricarte T(s.f), *La piel y sus partes* . Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos91/piel-y-sus-partes/piel-y-sus-partes.shtml>)

5. “**EMUNTORIO**: Es la eliminación de distintas sustancias a través del sudor y la secreción sebácea.” (Ricarte T(s.f), *La piel y sus partes* . Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos91/piel-y-sus-partes/piel-y-sus-partes.shtml>)
6. “**ANTIMICROBIANA**: Es la primera gran defensa del organismo y actúa como una barrera natural. Si esta barrera se rompe se producen las infecciones.” (Ricarte T(s.f), *La piel y sus partes* . Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos91/piel-y-sus-partes/piel-y-sus-partes.shtml>)
7. “**MELANOGENA O DE PIGMENTACIÓN**: En la capa basal de la epidermis se encuentran las células melanógenas, que producen la melanina, que es la que da las distintas tonalidades a la piel. Es así que tenemos las distintas razas:
- Raza Blanca: Menos melanina y menos protección.
 - Raza Negra: Mas melanina y más protección.”

(Ricarte T(s.f), *La piel y sus partes* . Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos91/piel-y-sus-partes/piel-y-sus-partes.shtml>)

“Estos pigmentos nos protegen de los rayos solares. Los blancos no tienen pigmentos, por ello deben evitar el sol, que les producirán quemaduras importantes y pueden derivar en cáncer de piel. La pigmentación se intensifica en el verano y disminuye en el invierno. Las pieles blancas y sensibles de personas rubias, pelirrojas y de los niños, se debían proteger con bronceadores en el verano que contengan filtro y pantalla solar.” (Ricarte T(s.f), *La piel y sus partes* . Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos91/piel-y-sus-partes/piel-y-sus-partes.shtml>).

2.4.3 ENFERMEDADES DE LA PIEL CAUSADAS POR EL SOL

En la actualidad con el desgaste de la capa de ozono los rayos ultravioleta llegan a la tierra de forma más directa, lo que causa mayor afección a la salud

del ser humano, pero la mayoría de población realiza sus actividades sin tomar las precauciones necesarias para el cuidado de la piel.

2.4.1.1 La quemadura solar

“Es el efecto más frecuente y conocido, son responsables sobre todo los UVB. Puede haber un enrojecimiento durante la exposición al sol, pero lo más habitual es que comience entre 2 y 4 horas después, alcance el máximo a las 14 ó 20 horas y dure entre uno y tres días.

El color puede variar de rosado a rojo intenso y acompañarse de edema que, si la exposición ha sido lo suficientemente intensa, llega a producir ampollas. La sensación que produce, en los casos leves, es de extrema sensibilidad al tacto y sensación de tirantez; en los más graves, dolor e incapacidad para tolerar el menor contacto con la ropa y llega, incluso, a ocasionar fiebre, escalofríos, náuseas y palpitaciones. Después de la quemadura se produce una descamación de la piel que va seguida del bronceado.”(Ochoa M, *El sol: ¿enemigo de nuestra piel?* Centro Provincial de Información de Ciencias Médicas. Recuperado de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S102930192010000600014&script=sci_arttext)

2.4.1.2 Bronceado

El bronceado es un efecto tardío de la exposición al sol, y las personas lo consideran en general un signo de buena salud. Los dermatólogos saben que el bronceado es en realidad el resultado de un daño infringido a la piel. Nuestra piel se protege del exceso de sol fabricando más melanina, por eso se broncea. Los rayos UVA de los salones de bronceado son tan nocivos para la piel como la luz solar, o incluso más, porque la radiación ultravioleta A es capaz de penetrar en la piel a mayor profundidad, y es la responsable del envejecimiento prematuro de la piel y del cáncer de piel. (Peña M, (Septiembre 2012). *Enfermedades ocasionadas por la radiación solar*. Recuperado de <http://maripena2012nn.blogspot.com/>).

2.4.1.3 Envejecimiento de la piel

Los rayos UV, sobre todo de tipo A, así como otros factores externos (polución ambiental, humo, tabaco) provocan la formación de radicales libres con gran

capacidad oxidante, que dañan las células y provocan un envejecimiento de la piel. . (Peña M, (Septiembre 2012). *Enfermedades ocasionadas por la radiación solar*. Recuperado de <http://maripena2012nn.blogspot.com/>).

Desde el punto de vista clínico, el foto envejecimiento es indudablemente responsable de la mayor parte de los cambios no deseados del aspecto de la piel. Se manifiesta particularmente en las zonas del cuerpo que están más expuestas al sol (cara, cuello y manos).

En estas zonas la piel pierde elasticidad, se hace áspera, se arruga, toma un color amarillo y aparece una pigmentación irregular con diversas pequeñas manchas oscuras (manchas de envejecimiento), salpicada de telangiectasias y arañas vasculares. (Peña M, (Septiembre 2012). *Enfermedades ocasionadas por la radiación solar*. Recuperado de <http://maripena2012nn.blogspot.com/>).

2.4.1.4 Cáncer de piel

Es bien conocido que la luz solar es un factor implicado en la provocación de cáncer de piel, tanto el carcinoma baso celular y escamoso como el melanoma. Un 90 % de estos cánceres aparecen en las zonas de la piel expuestas al sol: la cara, el cuello, las orejas, las manos y los antebrazos. (Peña M, (Septiembre 2012). *Enfermedades ocasionadas por la radiación solar*. Recuperado de <http://maripena2012nn.blogspot.com/>)

2.4.1.5 Reacciones alérgicas

Algunas personas desarrollan reacciones alérgicas en la piel. En algunos casos, estas reacciones pueden aparecer después de la exposición al sol. Los síntomas pueden ser placas rojas, ampollas o habones, localizadas en zonas donde toca el sol, como la cara, el escote, los brazos y las manos. En ocasiones estas reacciones son causadas por alergia a plantas, medicamentos o cosméticos, siendo necesario que haya luz solar para provocar la reacción. (Peña M, (Septiembre 2012). *Enfermedades ocasionadas por la radiación solar*. Recuperado de <http://maripena2012nn.blogspot.com/>).

CAPÍTULO III

3. NUVA TTC

3.1 GENERALIDADES

“Es un producto utilizado para acabados, logrando efectos de repelencia agua-aceite son sumamente duraderos, desarrollados para fibras sintéticas y celulósicas, especialmente algodón, poliéster y sus mezclas.” (Clariant International)

“Además este producto muestra muy buena estabilidad a las altas presiones de exprimido sin causar precipitaciones.” (Clariant International)

3.2 ESTRUCTURA QUÍMICA

La composición de este producto es una dispersión de un compuesto fluorado.

3.3 PROPIEDADES

“Este producto es líquido, dispersión blanca lechosa, es ligeramente catiónico; su Ph según DIN 53996 (Determinación de Ph de soluciones y dispersiones de los agentes activos en la superficie), está sobre 3.5, el punto de inflamación es mayor a 100°C según DIN 51 7558 (Determinación del punto de inflamación), este es miscible en todas las proporciones con agua fría, además es compatible con numerosos agentes reticulantes, suavizantes y otros auxiliares textiles.” (Clariant International)

“Muestra muy buena estabilidad a las altas presiones de exprimido sin causar precipitaciones; su durabilidad tiene muy buenos valores y brinda un tacto natural.” (Clariant International)

“Este puede ser almacenado durante al menos 6 meses en condiciones correctas de bodegaje entre 5°C y 40 °C.” (Clariant International).

3.4 APLICACIONES EN TEXTILES

“Nuva TTC, puede ser aplicado por impregnación, espuma, spray y agotamiento. Dependiendo del tipo de fibra y los requerimientos, las cantidades a usar:

- **Impregnación:** 15 – 70g/l
- **Agotamiento:** 1.5 – 7%

Esto es relativo al peso del material. El Ph del baño de acabado debe estar entre 4 -5 y puede ser ajustado si se necesita con 0.5 -1.0 ml/l de ácido acético al 60%.” (Clariant International)

“Los efectos de la repelencia agua-aceite pueden ser perjudicados por los residuos de los auxiliares sobre el material, siendo los más comunes aceites de ensimaje de fibra, encolan tés, surfactantes y auxiliares de tintura. Este también es el caso se usan aceites de ensimaje o suavizantes que contienen siliconas. Se recomienda en estos casos efectuar un lavado previo con 1g/l de Ladiquest 1097 liq. Seguido por un enjuague y neutralización con 1ml/l de ácido acético 60%.” (Clariant International).

CAPÍTULO IV

4. ALGODÓN

4.1 GENERALIDADES

El algodón es una fibra natural de origen vegetal. Esta fibra se cultiva en zonas tropicales y templadas. El velo que envuelve las semillas es el algodón, esta planta es del género de las malváceas y su nombre genérico es “Gossypium”, seguidamente se describirá las especies más importantes:

- **Gossypium Barbadense:** esta especie se caracteriza por su longitud, por la cual se la llama “Georgia Fibra Larga”; su longitud está entre 1-3/8” a 2”.” (García Nieto, p.65). La altura de dicha planta llega a 3 m, su fruto amarillento y su principal característica es la resistencia.
- **Gossypium Hirsutum:** este se puede dar anualmente o dos veces por año, esta variedad puede llegar a los dos metros de altura, sus flores pueden ser amarillas o rosadas. Su nombre genérico es “Upland”.

“Las fibras producidas son más cortas, no pasando de los 38mm (1-172”9).” (García Nieto, p.65).

Gossypium Herbaseum: esta planta es de poca altura que no sobrepasa el metro, pero en algunos casos si el terreno es propicio este se convierte en arbusto. “Tiene flores amarillentas y produce fibras más bien corta que casi nunca llega a los 29mm 1-1/8”. (García Nieto, p.66).

- **Gossypium Peruvianum:** este también se da de forma anual, es una de las variedades más conocidas dentro de esta especie.
- **Gossypium Arbaceum:** la característica de esta variedad es que crece en forma arbórea (árbol), teniendo una vida de 5 a 6 años, “fibra muy corta que casi nunca llega a los 25mm.” (García Nieto, p.67).

“La fibra de algodón tiene la forma de una cinta plana, torcida en forma de espiral, de un color blanco o ligeramente amarillo. En ella se distinguen dos capas o paredes, la externa llamada primaria, la interna llamada secundaria, las cuales están distribuidas concéntricamente en relación con su eje en cuyo interior presenta un canal.

La capa primaria de la fibra es una nube exterior fina; esta contiene la mayor cantidad de impurezas naturales, la pared secundaria es la principal de la fibra y se compone de celulosa.” (Morales N, Guía del Textil en el Acabado, pág. 1)



FIGURA 11: Algodón

Fuente: <http://despercol.com/gossypium-algodon/>

4.2 MORFOLOGÍA DE LA FIBRA DE ALGODÓN

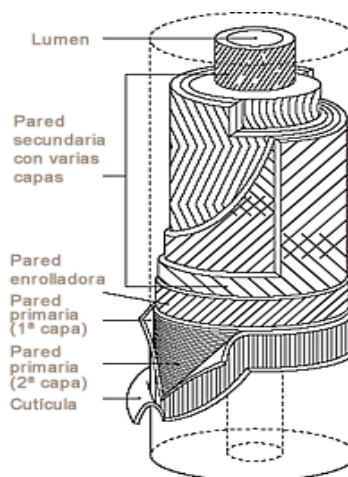


FIGURA 12: Estructura de la fibra de algodón

Fuente: <http://es.cottoninc.com>

📖 **Lumen:** “es el canal central a través del cual se transportan los nutrientes durante el crecimiento. Cuando la fibra madura, los nutrientes secos en el lumen dan la características.” (Hollen et al p.49). Está lleno de protoplasto (parte de la célula vegetal).

📖 **Pared secundaria:** “está conformada por capas de celulosa. Las capas de celulosa están compuestas de fibrillas, haces de cadenas de celulosa distribuidos en forma espiral.” (Hollen et al p.49). Estos componen la parte principal de la fibra de algodón.

📖 **Pared primaria:** es una película cerosa que envuelve la pared primaria o externa.

📖 **Cutícula:** es la capa cerosa que envuelve la pared primaria o exterior.

La fibra crece casi a su longitud completa como un tubo hueco antes de que se empiece a formar la parte secundaria. (Hollen et al p.49). La fibra de algodón se la puede comparar como una esponja gracias a su estructura porosa.

4.3 COMPOSICIÓN DE LA FIBRA DE ALGODÓN

TABLA 4: Composición del algodón

Celulosa	94.5 -9%
Ceras y grasas	0.5 - 0.6%
Sustancias pécticas	1 – 1.2%
Sustancias nitrogenadas (por cálculos sobre proteínas)	1 – 1.2%
Sustancias minerales	1.14%
Otras sustancias	1.32%

Fuente: Nelson Morales, Guía del Textil en el Acabado, pág. 3

Además de la composición anteriormente indicada, la fibra tiene rastros de colorante natural.

“La sustancia fundamental del algodón, como la de otras fibras vegetales, es la celulosa.

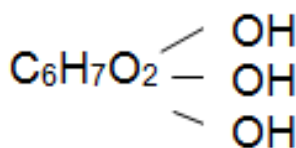
Esta le comunica a la fibra resistencia, flexibilidad, elasticidad y otras valiosas propiedades, necesarias para la obtención de la hilaza, tejidos, etc.” (Morales N, Guía Textil en el Acabado, pág. 3)

“Cuando el algodón se recoge está constituido por 94% celulosa; en las telas terminadas el contenido es de 99%.

Como todas las fibras de celulosa, el algodón contiene carbono, oxígeno, e hidrógeno, con grupos oxhidrilos reactivos (OH). El algodón tiene de 2000 a 12000 residuos de glucosa por molécula. Las cadenas moleculares están en forma de espiral.” (<http://desarrollatuproducto.com>)

4.3.1 ESTRUCTURA DE LA CELULOSA

El eslabón fundamental de la celulosa está conformado por tres grupos hidroxilos activos. (Morales N, Guía Textil en el Acabado, pág. 4)



Los eslabones están unidos entre sí por un enlace glucosídico a través de un puente de oxígeno y como resultado de esto se forma una cadena de valencias básicas de la macromolécula. La destrucción de la fibra ocurre a causa de roturas de los enlaces glucosídicos; la estructura lineal de la celulosa se muestra a continuación:

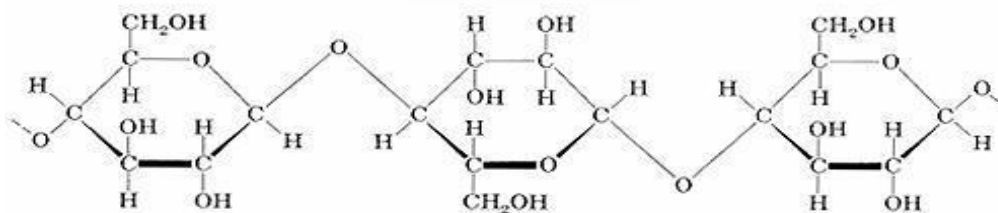


FIGURA 13: Estructura lineal de la celulosa

Fuente: <http://www.eis.uva.es>

4.3.2 ACCIÓN DE LOS ÁCIDOS SOBRE LA CELULOSA

“Bajo la acción de los ácidos minerales, en sometimiento a tratamiento en lo cual interviene tiempo, concentración y temperatura, puede ocurrir, en menor o mayor grado.

La degradación de la celulosa con la formación de la llamada **Hidrocelulosa**. Con la formación de la hidrocelulosa se rompen los ácidos glucosídicos, lo que provoca el acortamiento de las cadenas. Con la formación de la hidrocelulosa reduce la resistencia del tejido.” (Morales N, Guía Textil en el Acabado, pág. 4-5)

4.3.3 ACCIÓN DE LOS ÁLCALIS SOBRE LA CELULOSA

“La celulosa se establece a la acción de las soluciones diluidas de álcalis. Mediante el tratamiento de con solución de hidróxido de sodio, a concentración de 10g/lt a 15 g/lt, la celulosa prácticamente no cambia. En presencia del oxígeno del aire a altas temperaturas (120°C – 140°C) el tratamiento con la solución de álcalis puede contribuir a la oxidación de la celulosa.

La celulosa lavada del álcali, recibe el nombre de **Hidrato de Celulosa**, químicamente el hidrato no se diferencia de la celulosa inicial, pero tiene una estructura porosa gracias a la cual posee propiedades de gran adsorción, muy positiva para el teñido, estampado de los tejidos.” (Morales N, Guía Textil en el Acabado, pág. 5)

4.4 PROPIEDADES FÍSICAS Y PROPIEDADES QUÍMICAS

4.4.1 COLOR

“El color del algodón está determinado por el grado de brillo u opacidad de la fibra y del pigmento del mismo. Este puede ir de blanco a cremoso.” (<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/631/1/capitulo1.pdf>)

4.4.2 FORMA

“En su aspecto microscópico presenta aspecto de una cinta aplastada granulosa, cuyos bordes son más gruesos. Su principal característica que lo hace inconfundible, es su aspecto retorcido, esta retorsión es más cuanto mayor es el grado de madurez de la fibra.”

(<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/631/1/capitulo1.pdf>)

4.4.3 LUSTRE

“El lustre del algodón es bajo, a menos que se le apliquen tratamientos o acabados especiales.

Esto es, parte, consecuencias de los rizos naturales del algodón y su consecuente superficie irregular, que rompe y dispersa los rayos de luz reflejados en su superficie.”

(<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/631/1/capitulo1.pdf>)

4.4.4 GRAVEDAD ESPECÍFICA

“Valor: 1.54 lo que significa que los tejidos de algodón se sentirán **más** pesados que telas de poliéster (1.38) o nylon (1.14).”

(<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/631/1/capitulo1.pdf>)

4.4.5 ABSORBENCIA Y RETENCIÓN DE HUMEDAD

“Debido a la gran cantidad de grupos oxidrilos, que atraen el agua, el algodón es una fibra absorbente, esto hace que sea confortable en climas cálidos. Su secado es lento debido a que la humedad absorbida debe ser evaporada de la fibra. Por tal razón, las fibras de algodón se tiñen fácilmente con colorantes acuosos. El porcentaje de retención de humedad está entre 7 y 8% a temperatura y humedad estándar.”

(<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/631/1/capitulo1.pdf>)

4.4.6 DURABILIDAD

“El algodón es una fibra de resistencia media, su resistencia a la ruptura es de 3.5 a 4,0 g/d. el algodón resiste a un manejo energético durante el lavado.”
(Hollen et al p.50).

4.5 CARACTERÍSTICAS DEL TEJIDO DE ALGODÓN

El tejido o tela de algodón brinda confort debido a que es ligera, fresca y de tacto agradable, se caracteriza por su capacidad absorbente porque este es buen conductor del calor y la electricidad.

El uso de este tipo de tejido es muy amplio debido a las varias características que esta tiene, seguidamente se mencionara algunos de sus usos como son: toallas, pijamas, sabanas, camisas y otros.

PARTE EXPERIMENTAL

CAPÍTULO V









5. DESARROLLO DE MUESTRAS

5.1 PROCESO

Este proceso consiste en seguir una secuencia sistemática para lograr la obtención de este acabado protector UV en géneros de algodón.

Durante la realización del proceso se utilizara el laboratorio, para lo cual es indispensable conocer las normas que se rigen dentro del mismo, para poder salvaguardar nuestro bienestar y a su vez cuidar de las instalaciones, los implementos más importantes son el uso del mandil, guantes, mascarilla, zapatos cerrados y si se va a pipetear algún producto tener muy en cuenta el porcentaje que se necesita y las hojas de seguridad para no causar daño. A continuación se detallara las normas de bioseguridad:

TABLA 5: Normas de Bioseguridad

NORMAS DE BIOSEGURIDAD	
	No tocar los ojos, nariz o piel con las manos que se haya manipulado sustancias químicas
	Usar mascarilla y guantes en los procedimientos en los que pueda haber riesgo de salpicadura, derrame o emisión de gases que pueden ser absorbidos por la mucosa bucal y nasal
	El uso de la bata abrochada y de manga larga, será obligatorio en todo momento dentro del laboratorio, la cual deberá ser retirada antes de salir del mismo
	Deberá usarse zapatos cerrados dentro del laboratorio para evitar el contacto de la piel con material contaminado o cualquier producto químico peligroso, por derramamiento o salpicadura.
	Deberá recogerse el cabello para evitar el contacto directo de este de este con sustancias químicas peligrosas. De igual forma se evitara llevar collares, pulseras, anillos, auriculares, u otros que puedan engancharse con otro material.
	Se deberá retirar pulseras, anillos, collares que se pudieran enredarse y causar accidentes.
	Lavar las manos con jabón y agua inmediatamente después de realizar el trabajo.
	Emplear en todo momento las medidas de bioseguridad aquí expuesta.

Fuente: Apuntes de tintorería

Ya teniendo en cuenta lo antes mencionado se prosigue a alistar los materiales a utilizarse para el desarrollo del trabajo, pues para empezar lo primordial es la tela 100% algodón en tres colores siendo estos: blanco, azul eléctrico y negro; a su vez preparar las sustancias o productos químicos y los materiales a utilizarse.

A continuación en la siguiente tabla se indicara materiales y sustancias que se van a utilizar para la obtención de dicho acabado:

TABLA 6: Instrumentos y materiales para el acabado

Instrumentos de laboratorio	Sustancias	Materia Prima
Balanza	Dióxido de titanio	Tela color blanco 100% algodón (tejido de punto)
Vaso de precipitación	Ácido acético	Tela color azul eléctrico 100% algodón (tejido de punto)
Varillas de agitación	Ligante (Nuva TTC)	Tela color negro 100% algodón (tejido de punto)
Pipetas	Agua	
Recipientes	Resina (Knittex FLC)	
Guantes	Catalizador (Cloruro de magnesio)	
Horno		
Mandil		

Elaborado por: Jessica Molina

Se hará una breve descripción de los instrumentos y materiales mencionados en la tabla: 6:

Instrumentos de laboratorio:

- ✿ **Balanza:** es el instrumento utilizado para medir masa o peso con precisión.
- ✿ **Vaso de precipitación:** es empleado para realizar soluciones, precipitaciones y otros.
- ✿ **Varillas de agitación:** se la usa para agitar mezclas.
- ✿ **Pipetas:** está destinada para succionar volúmenes de un recipiente hacia otro.
- ✿ **Recipientes:** utilizados para contener un peso determinado de diversos productos.
- ✿ **Horno:** se lo emplea para realizar el proceso de secado y curado.
- ✿ **Mandil:** se usa como protección en caso de derrame de algún producto.
- ✿ **Guantes:** se ocupa para poder manipular libremente los diferentes productos.

Sustancias:

- ✿ **Agua:** utilizada para realizar las soluciones respectivas.
- ✿ **Ácido fórmico:** es un ácido orgánico, que actúa como regulador del pH.
- ✿ **Dióxido de titanio:** este es considerado como un filtro inorgánico, el cual ayudara el acabado protector UV.
- ✿ **Ligante:** este ayudara a encapsular el producto.
- ✿ **Resina (Knittex FLC):** esta es la utiliza para que cumpla la función de reactante reticulante, ayudando a mejorar la solidez al lavado.
- ✿ **Catalizador:** este ayuda a la reacción química.

Materia prima:

✿ **Tejido de punto Algodón 100%:** material a utilizarse para el acabado.

Una vez conocido los materiales a utilizarse, se debe verificar que estos se encuentren en condiciones óptimas es decir estén limpios y aptos para su uso con esto evitaremos contaminación y aquí tomar todas las precauciones necesarias al momento de manipular las sustancias, para que el trabajo sea efectuado de manera correcta.

5.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Antes de empezar a describir el proceso es importante conocer el significado de acabado; un acabado es la realización de varias operaciones para alcanzar o dar una cualidad más al género sin afectar las cualidades naturales.

Es de suma importancia detallar o describir el proceso que se va a llevar a cabo en la elaboración y obtención de este acabado.

Lo que se procedió a hacer es a cortar la tela en pequeñas muestras, a continuación se hace una preparación de los materiales, esta se la hace en 150 ml de agua y con relación a esto se coloca los productos químicos de acuerdo a la dosificación necesaria, una vez realizado la mezcla se procede al proceso en sí, dicha mezcla deberá estar en movimiento, el proceso se detallará a continuación:

1. Se pesa la tela en seco
2. Se la introduce en la preparación
3. Se comprime hasta alcanzar un pick up del 80%
4. Luego se la somete al secado a 110°C
5. Y finalmente al curado a 150°C

6. Acabado terminado

En el paso tres se habla de comprimir, lo que en la planta se lo conoce como proceso por impregnación por medio de foulard, solo que en el laboratorio se lo hace de manera manual sin tener una presión y velocidad homogénea, que se la pueda controlar como en la planta; entonces para saber si el material tiene el porcentaje de pick up se hace un cálculo de la siguiente manera:

$$((Ps \times \% \text{ Pick up})/100) + Ps = Ph$$

Ps: peso seco

Ph: peso húmedo

% Pick up: porcentaje de humedad de un género textil

Con este cálculo podemos obtener el peso indicado, y esto se lo hace sumergiendo y comprimiendo, luego se pesa y así sucesivamente hasta alcanzar el peso deseado.

Los procesos que siguen son el secado y el curado, los que se trabajaran a altas temperaturas,

El secado se lo realiza en un horno en el cual se puede regular el tiempo y la temperatura, este se lo hace a 110 °C durante 2 minutos, mientras el curado se lo realiza a 150 °C por 3 minutos, para ayudar a una mejor penetración del producto en el género.

5.1.2 FLUJOGRAMA DE PROCESOS



5.2 FIJACIÓN DE PARÁMETROS

5.2.1 RELACIÓN DE BAÑO

Aquí se hace una preparación de la mezcla de productos de acuerdo a las dosificaciones deseadas y necesarias, tomando en cuenta que se hace la preparación en 150ml de agua y se hace los cálculos respectivos para poder colocar los otros productos.

En la planta hay que tomar en cuenta el material a trabajar por ejemplo 50kg se multiplica por el pick-up deseado y se divide para 100, dando como resultado el valor de preparación del baño en litros.

5.2.2 CONCENTRACIONES DE DIÓXIDO DE TITANIO

Para este acabado protector UV se ha hecho una variedad de pruebas con diferentes concentraciones como 5g/l, 10g/l, 20g/l, realizado en 3 colores tales como: blanco, azul eléctrico y negro lo cual ha permitido determinar cuál es la que mejor resultado da obteniendo así una buena protección para las personas que usen dichas prendas

5.2.3 PH

El PH, no es más que medir la alcalinidad u acidez de un fluido (sustancia), ya que este es muy importante en el momento de realizar el acabado, pues este acabado podrá tener una valoración de 4.5, siendo este un medio ácido, el necesario para realizar de manera correcta y adecuada el proceso de acabado que se está ejecutando o en este trabajo.

5.2.4 TEMPERATURA

La temperatura que se utilizó para la realización del acabado, primeramente se toma en cuenta que la preparación se la realiza a temperatura ambiente, es decir a 20°C, y luego su secado a 110°C y el curado a 150°C, logrando controlar esto con las perillas que tiene el horno utilizado, se utiliza temperaturas altas en el secado y curado para lograr una reacción entre la preparación absorbida por el material.

5.2.5 TIEMPO

El tiempo que se tarda en realizar el proceso para el acabado protector UV es de 40 minutos sin tomar en cuenta tiempos muertos, en el cual se logra la impregnación del producto, sin afectar las propiedades del género y sumándole un beneficio más para el cuidado del hombre; estos datos son dentro de un laboratorio dentro de una planta ya hay que tomar en cuenta la cantidad que se va a impregnar y a qué velocidad se la va a realizar.

5.3 PRUEBAS

Material: Algodón 100%

Proceso: Acabado por impregnación

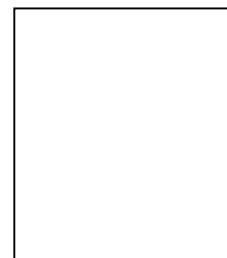
Volumen: 150ml

Peso: 1.8397g

Pick-up: 80%

PH: 4.5

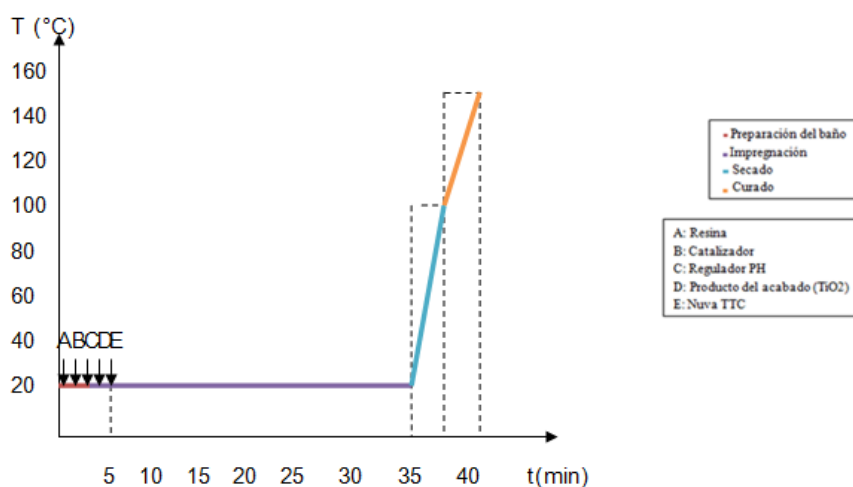
Concentración de Nuva TTC: 15 g/l



Muestra

-PROCEDIMIENTO DEL ACABADO							
PRODUCTOS	g/l	mg/ml	mg	g	Kg	\$/kg	SUBTOTAL
RESINA(Knitted FEL)	30			4.5	0.0045	28,97	0.13
CATALIZADOR	9			1.35	0.00135	1,50	0,002
ACABADO (TiO ₂)	5			0.75	0.00075	7	0.0052
REGULADOR DE PH		0.16	24	0.024	0.000024	1.65	0.000039
LIGANTE (NUVA TTC)	15			2.25	0.00225	34	0.0765
TOTAL							0.2137

CURVA DEL ACABADO



PRUEBA N°1

PROCEDIMIENTO:

- Se cortó el género de 10 x 10cm
- Se pesó la tela en seco y se hizo el siguiente cálculo:

Peso seco	Pick up	Peso húmedo
1.8397g	80%	3.3115g

- Se preparó el baño
- Se empezó la inmersión del material en el baño preparado hasta alcanzar el pick up deseado.
- Se prosiguió al secado a 110°C y el curado a 150°C

CONCLUSIÓN

- 🧪 Se logró la impregnación correcta del producto, logrando el pick-up deseado.

RECOMENDACIÓN

- 🧪 Se recomienda utilizar los instrumentos y materiales de manera adecuada para evitar accidentes en el laboratorio.

PRUEBA N°2

Material: Algodón 100%

Proceso: Acabado por impregnación

Volumen: 150ml

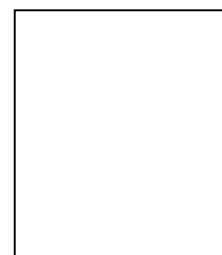
Peso: 1.9091g

Pick-up: 80%

PH: 4.5

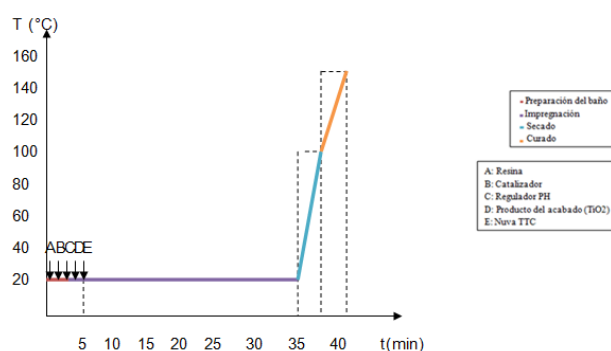
Concentración de Nuva TTC: 20 g/l

Muestra



PROCEDIMIENTO DEL ACABADO							
PRODUCTOS	g/l	mg/ml	mg	g	Kg	\$/kg	SUBTOTAL
RESINA(Knitted FEL)	30			4.5	0.0045	28,97	0.13
CATALIZADOR	9			1.35	0.00135	1,50	0,002
ACABADO (TiO ₂)	5			0.75	0.00075	7	0.0052
REGULADOR DE PH		0.16	24	0.024	0.000024	1.65	0.000039
NUVA TTC	20			3	0.003	34	0.102
						TOTAL	0.2392 \$

CURVA DEL ACABADO



CONCLUSIÓN

- Se obtiene una penetración de los productos de manera adecuada, sin afectar la capacidad higroscópica del algodón.

RECOMENDACIÓN

- Se recomienda estar muy pendiente en cuanto al pick-up, para obtener el correcto ya que si es bajo o alto puede causar daños al género.

PRUEBA N°3

Material: Algodón 100%

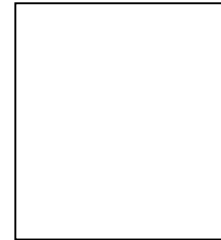
Proceso: Acabado por impregnación

Volumen: 150ml

Peso: 1.8144g

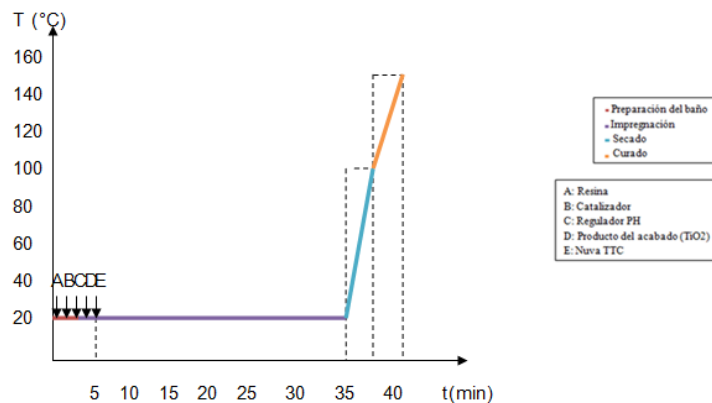
Pick-up: 80%

PH: 4.5



PROCEDIMIENTO DEL ACABADO							
PRODUCTOS	g/l	mg/ml	mg	g	Kg	\$/kg	SUBTOTAL
RESINA(Knitted FEL)	30			4.5	0.0045	28,97	0.13
CATALIZADOR	9			1.35	0.00135	1,50	0,002
ACABADO (TiO ₂)	5			0.75	0.00075	7	0.0052
REGULADOR DE PH		0.16	24	0.024	0.000024	1.65	0.000039
NUVA TTC	25			3.75	0.00375	34	0.1275
TOTAL							0,2647 \$

CURVA DEL ACABADO



CONCLUSIÓN

- La mezcla de los distintos productos se adhirió al generó, sin embargo un aumento en la concentración varia la propiedad de higroscopicidad del material.

RECOMENDACIÓN

- Se recomienda hacer los cálculos de manera adecuada para no tener inconvenientes al momento de utilizar productos.

PRUEBAS CON VARIACIONES DE PORCENTAJE DE DIÓXIDO DE TITANIO

MUESTRA N°1

Material: Algodón 100% (3 colores)

Proceso: Acabado por impregnación

Volumen: 150ml

Pick-up: 80%

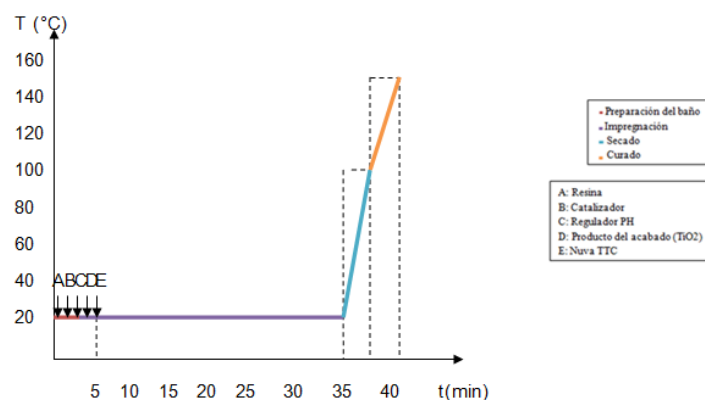
PH: 4.5

Concentración del acabado (TiO₂): 5 g/l

Muestra

PROCEDIMIENTO DEL ACABADO							
PRODUCTOS	g/l	mg/ml	mg	g	Kg	\$/kg	SUBTOTAL
RESINA(Knitted FEL)	30			4.5	0.0045	28,97	0.13
CATALIZADOR	9			1.35	0.00135	1,50	0,002
ACABADO (TiO ₂)	5			0.75	0.00075	7	0.0052
REGULADOR DE PH		0.16	24	0.024	0.000024	1.65	0.000039
NUVA TTC	20			3	0.003	34	0.102
TOTAL							0.2392 \$

CURVA DEL ACABADO



CONCLUSIONES

Con este porcentaje de TiO₂ se logró la impregnación del mismo de manera correcta.

RECOMENDACIÓN

Se recomienda controlar el ph, ya que este debe ser ácido para que no cause problemas en el género.

MUESTRA N°2

Material: Algodón 100% (3 colores)

Proceso: Acabado por impregnación

Volumen: 150ml

Pick-up: 80%

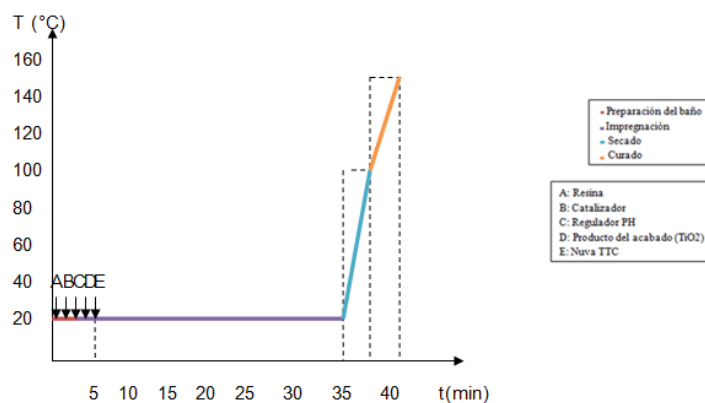
PH: 4.5

Concentración del acabado (TiO₂): 10 g/l

Muestra

PROCEDIMIENTO DEL ACABADO							
PRODUCTOS	g/l	mg/ml	mg	g	Kg	\$/kg	SUBTOTAL
RESINA(Knittex FEL)	30			4.5	0.0045	28,97	0.13
CATALIZADOR	9			1.35	0.00135	1,50	0,002
ACABADO (TiO ₂)	10			1.5	0.0015	7	0.0010
REGULADOR DE PH		0.16	24	0.024	0.000024	1.65	0.000039
NUVA TTC	20			3	0.003	34	0.102
						TOTAL	0,2350 \$

CURVA DEL ACABADO



CONCLUSIÓN

Se nota que si se logra la adhesión de los productos en el material, siendo mejorado esto y logrando la polimerización en los procesos de secado y curado.

RECOMENDACIÓN

Por el producto utilizado para el acabado se recomienda que el baño tenga un cierto movimiento para evitar la precipitación del mismo.

MUESTRA N°3

Material: Algodón 100% (3 colores)

Proceso: Acabado por impregnación

Volumen: 150ml

Pick-up: 80%

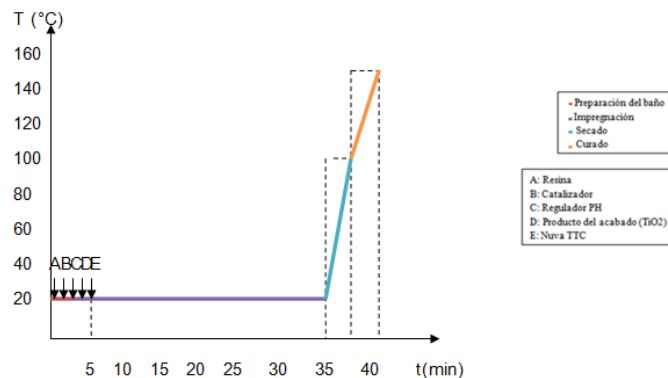
PH: 4

Muestra

Concentración del acabado(TiO2): 20 g/l

PROCEDIMIENTO DEL ACABADO							
PRODUCTOS	g/l	mg/ml	mg	g	Kg	\$/kg	SUBTOTAL
RESINA(Knitted FEL)	30			4.5	0.0045	28,97	0.13
CATALIZADOR	9			1.35	0.00135	1,50	0,002
ACABADO (TiO2)	20			3	0.003	7	0.021
REGULADOR DE PH		0.16	24	0.024	0.000024	1.65	0.000039
NUVA TTC	20			3	0.003	34	0.102
TOTAL							0,2550 \$

CURVA DEL ACABADO



CONCLUSIÓN

- Se observa que la penetración del producto es eficaz, logrando obtener los efectos deseados en el género.

RECOMENDACIÓN

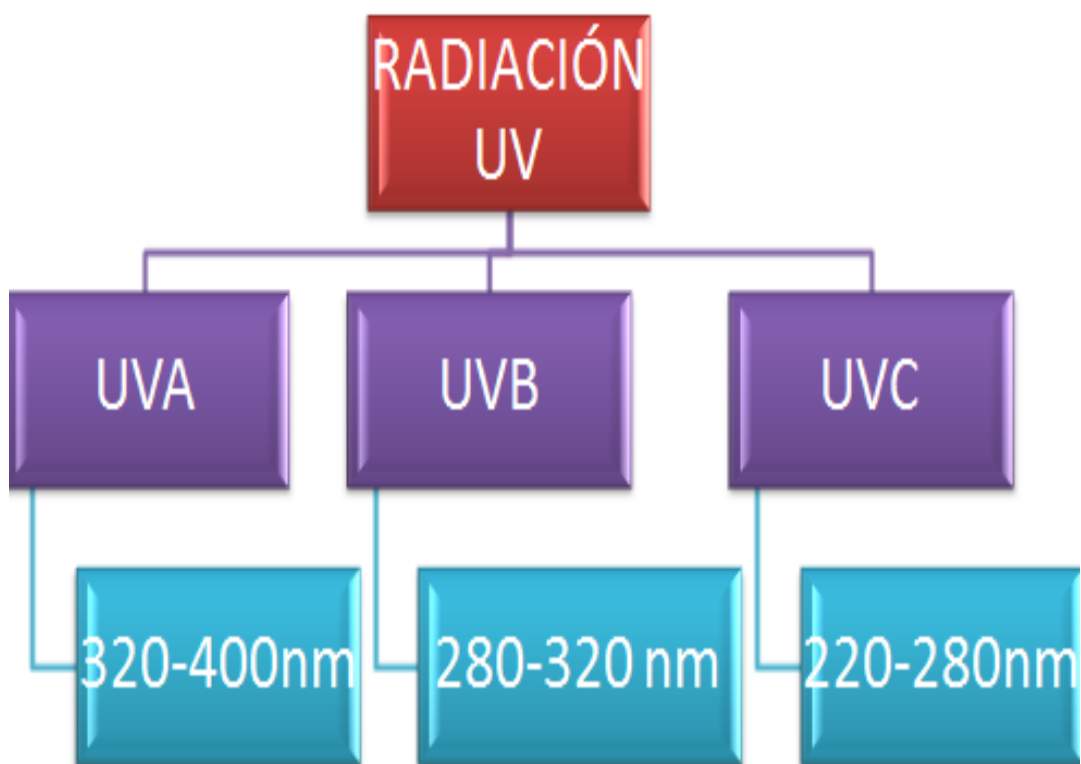
- Controlar los parámetros anteriormente mencionados, para tener un resultado satisfactorio.

5.4 MUESTRAS ELABORADAS

5.4.1 DETERMINACION DE LA PROTECCIÓN

Para la determinación de cuanto puede llegar a proteger la prenda, se utilizara un instrumento de laboratorio conocido como luxómetro, que permite medir varias estancias como la luminancia, iluminancia, el PAR y la irradiancia; la medida que se utilizara en este caso será la de la irradiancia que permitirá obtener datos en las zonas UVA, UVB y UVC, ya que este instrumento cuenta con unas sondas que nos facilitaran la medición para la irradiancia ocuparemos la siguientes sondas: LP471 UVA, con su campo espectral 315nm a 400nm, LP471UVB, existiendo el campo espectral de 280 nm a 315 nm y finalmente la sonda LP471UVC, que tiene un campo espectral de 220 nm a 280nm y a su vez conociendo que el campo de medida que tienen estas sondas es de $0.1 \times 10^{-3} \text{ W/m}^2$ a 2000 W/m^2 .

Para una mayor comprensión se dará a conocer en un mapa conceptual los rangos respectivos para cada tipo de radiación:



Antes de continuar con las pruebas es indispensable conocer el significado de irradiancia, el cual manifiesta que es el traspaso de radiación que puede ser transmitida en un punto, en este caso sería en el material tratado y medido con las diferentes sondas siendo su unidad de medida W/m^2 es decir watt por metro cuadrado.

En el siguiente grafico se demostrara como es realizada la medición respectiva de irradiancia con las respectivas sondas usando el equipo antes mencionado.

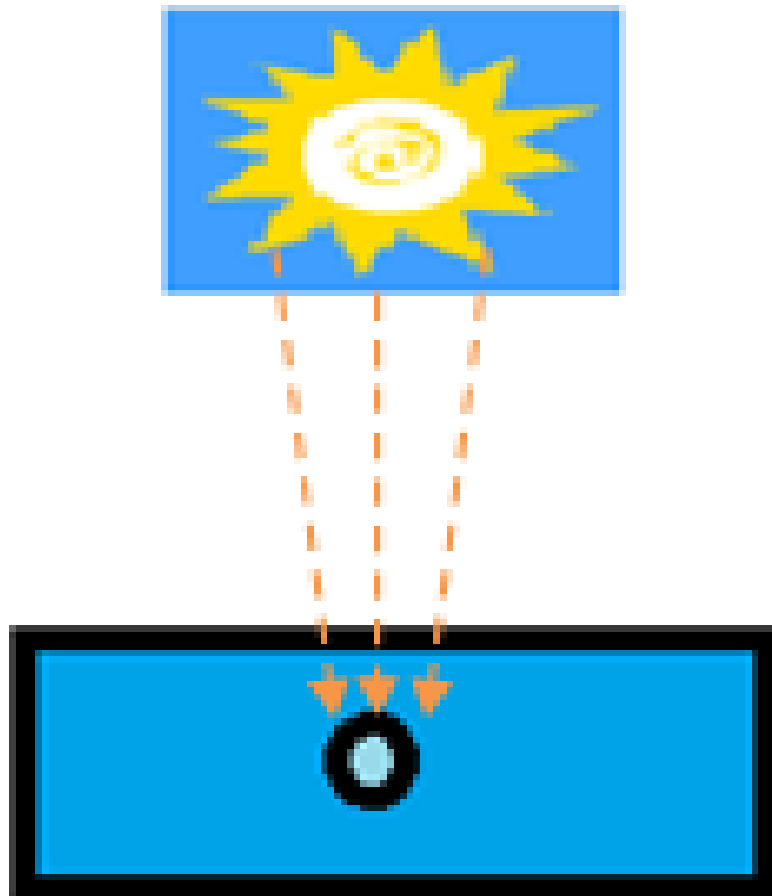


FIGURA 14: Medición de la Irradiancia

Elaborado por: Jessica Molina

MEDICIÓN N° 1 (concentración 5g/l de Dióxido de Titanio)

TABLA 7: Medición con Concentración 5g/l de Dióxido de Titanio

HOJA DE MEDICIONES UV						
FECHA: 2014-09-19 LUGAR: Ibarra EQUIPO: Luxómetro CONCENTRACIÓN: 5g/l de Dióxido de Titanio UNIDAD: W/m ²				UVA	UVB	UVC
				27,71	2,06	0.3482
MATERIAL	SIN TRATAMIENTO			CON TRATAMIENTO		
	UVA	UVB	UVC	UVA	UVB	UVC
BLANCO	0.2744	0,02636	0,0023	0.1274	0.0118	0.0015
AZUL ELÉCTRICO	0.2371	0.01646	0,0021	0.1149	0.0109	0.0010
NEGRO	0.0711	0.01006	0.0008	0.0298	0.0059	0.0003

Elaborado por: Jessica Molina

Al realizar las mediciones respectivas se puede notar la diferencia entre el material tratado, no tratado. Se observa como los números van en forma descendente en relación con el material no tratado, mostrándonos resultados positivos en cuanto al objetivo de este trabajo de investigación.

Se prosigue a realizar las respectivas comparaciones entre el material tratado y no tratado, lo cual dará las pautas necesarias para verificar si las prendas tratadas tienen resultados satisfactorios para la humanidad.

RADIACIÓN UVA

En radiación UVA, es la que menor daño causa a la piel pero en exceso de exposición es peligrosa, relacionando el material no tratado con el material tratado hay un porcentaje de irradiancia recibida es 46.42%, es decir hay una de protección 53.58%.

A continuación se hará un cuadro comparativo entre las mediciones obtenidas de la irradiancia del material no tratado y material tratado, de manera antes redactada con los diferentes colores que se realizaron las pruebas:

TABLA 8: Cuadro comparativo de RAD UVA material no tratado y tratado (5g/l TiO₂)

CUADRO COMPARATIVO DE RAD UVA MATERIAL NO TRATADO Y TRATADO			
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	MATERIAL TRATADO (Irradiancia recibida)	% DE PROTECCIÓN
BLANCO	0.2744 W/m ² -100%	46.42%	53.58%
AZUL ELÉCTRICO	0.2371 W/m ² -100%	48.46%	51.54%
NEGRO	0.0711 W/m ² -100%	41.91%	58.9%

Elaborado por: Jessica Molina

Para un mejor entendimiento se mostrara de manera gráfica la diferencia entre un material no tratado y tratado:



FIGURA 15: Comparación material tratada y no tratada UVA (5 g/l TiO₂)

Elaborado por: Jessica Molina

En este gráfico se puede observar que el material no tratado recibe una mayor cantidad de Irradiancia en relación al material tratado.

Hay que notar que la prenda de color negro, tiene una protección innata pero sin embargo al realizar las pruebas respectivas se nota que al ser tratado tiene una mayor protección, haciendo efectivo el tratamiento.

RADIACIÓN UVB

En radiación UVB a pesar de que pasa una pequeña cantidad a la Tierra, esta causa daño por lo que es necesario protegerse, se hace la relación entre el material no tratado y tratado lo que nos da un porcentaje de irradiancia recibida 44.76%, y de protección da un porcentaje de 55.24%.

En el siguiente cuadro se observa que igual hay protección para este tipo de radiación:

TABLA 9: Cuadro comparativo de RAD UVB material no tratado y tratado (5g/l TiO₂)

CUADRO COMPARATIVO DE RAD UVB MATERIAL NO TRATADO Y TRATADO		
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	MATERIAL TRATADO (Irradiancia recibida)
BLANCO	0.02636 W/m ² -100%	44.76%
AZUL ELÉCTRICO	0.01646 W/m ² -100%	66.22%
NEGRO	0.01006 W/m ² -100%	58%

Elaborado por: Jessica Molina

Los porcentajes que se observa en la columna de material tratado demuestran que las muestras realizadas brindan una cierta protección al ser humano, se mostrara en el siguiente gráfico:

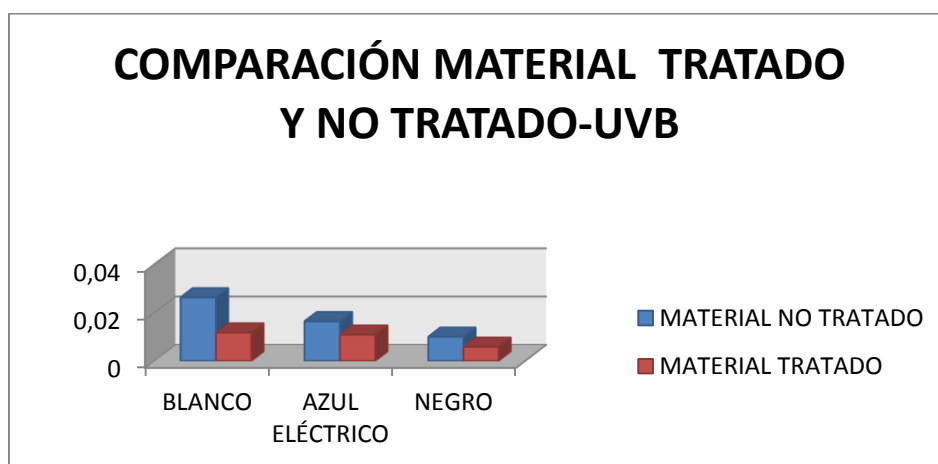


FIGURA 16: Comparación material tratada y no tratada UVB (5 g/l TiO₂)

Elaborado por: Jessica Molina

RADIACIÓN UVC

Finalmente la radiación UVC, que es la más peligrosa; se relaciona entre el material tratado y no tratado dando a conocer que hay un porcentaje de irradiancia recibida de 65.21% lo que indica y comprueba que si hay protección con el género tratado con dióxido de titanio.

TABLA 10: Cuadro comparativo de RAD UVC material no tratado y tratado (5g/l TiO₂)

CUADRO COMPARATIVO DE RAD UVC MATERIAL NO TRATADO Y TRATADO		
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	MATERIAL TRATADO
BLANCO	0.0023 W/m ² -100%	65.2%
AZUL ELÉCTRICO	0.0021 W/m ² -100%	47.6%
NEGRO	0.0008 W/m ² -100%	37.5%

Elaborado por: Jessica Molina

En este caso igual se ve una forma descendente en cuanto a números. En la tabla: 10 se percibirá como el material tratado da un buen efecto dentro del proceso de investigación; se mostrara gráficamente este resultado:

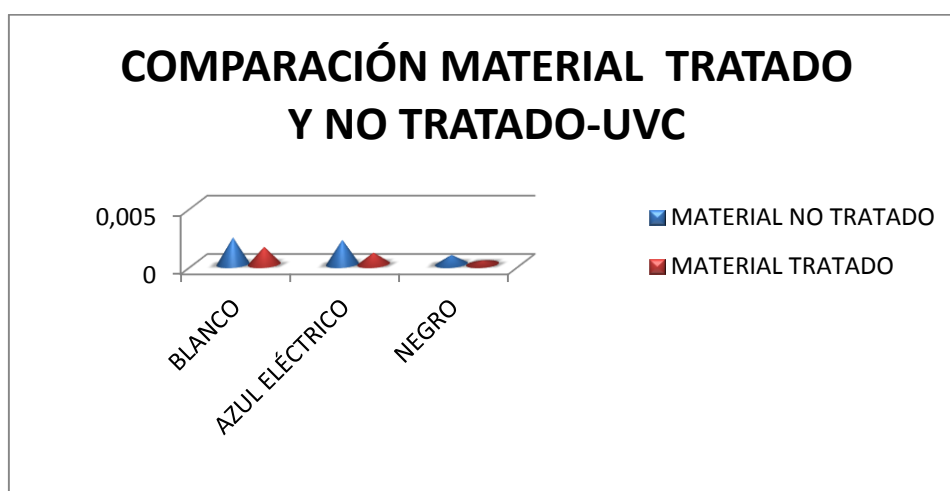


FIGURA 17: Comparación material tratada y no tratada UVC (5 g/l TiO₂)

Elaborado por: Jessica Molina

CONCLUSIÓN:

En cuanto a números y porcentajes se puede apreciar que en colores oscuros tendrá mayor protección, aquí cabe recalcar que dichos colores tienen una protección natural debido a su colorante mismo, sin embargo con el tratamiento dado se nota una mejoría en el cuidado y protección del hombre, dando como efectivo el acabado.

MEDICIÓN N° 2 (concentración 10g/l de Dióxido de Titanio)

TABLA 11: Mediciones con concentración 10g/l de Dióxido de Titanio

HOJA DE MEDICIONES UV						
FECHA: 2014-09-19				UVA	UVB	UVC
LUGAR: Ibarra				27,71	2,06	0.3482
EQUIPO: Luxómetro						
CONCENTRACIÓN: 10g/l de Dióxido de Titanio						
UNIDAD: W/m ²						
MATERIAL	SIN TRATAMIENTO			CON TRATAMIENTO		
	UVA	UVB	UVC	UVA	UVB	UVC
BLANCO	0.2744	0,02636	0,0023	0.0757	0.0050	0.0006
AZUL ELÉCTRICO	0.2371	0.01646	0,0021	0.0745	0.0048	0.0005
NEGRO	0.0711	0.01006	0.0008	0.0234	0.0047	0.0001

Elaborado por: Jessica Molina

En la tabla: 11 se observa los datos con un porcentaje de 10g/l de Dióxido de Titanio, brindando una mejor protección que con la anterior concentración, cabe mencionar que esto también va de acuerdo al color.

Se realizará cuadros comparativos para conocer los porcentajes de protección UV que brinda el género tratado con el proceso de acabado protector UV.

RADIACIÓN UVA

TABLA 12: Cuadro comparativo de RAD UVA material no tratado y tratado (10g/l TiO₂)

CUADRO COMPARATIVO DE RAD UVA MATERIAL NO TRATADO Y TRATADO			
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	MATERIAL TRATADO (Irradiancia recibida)	% DE PROTECCIÓN
BLANCO	0.2744 W/m ² - 100%	27.58%	72.42%
AZUL ELÉCTRICO	0.2371 W/m ² - 100%	31.42%	68.58%
NEGRO	0.0711 W/m ² - 100%	32.91%	67.09%

Elaborado por: Jessica Molina

Los valores indican que si hay una reducción de transmisión de irradiancia al usar materiales tratados con este acabado. A continuación se mostrará el gráfico respectivo a la tabla: 12.

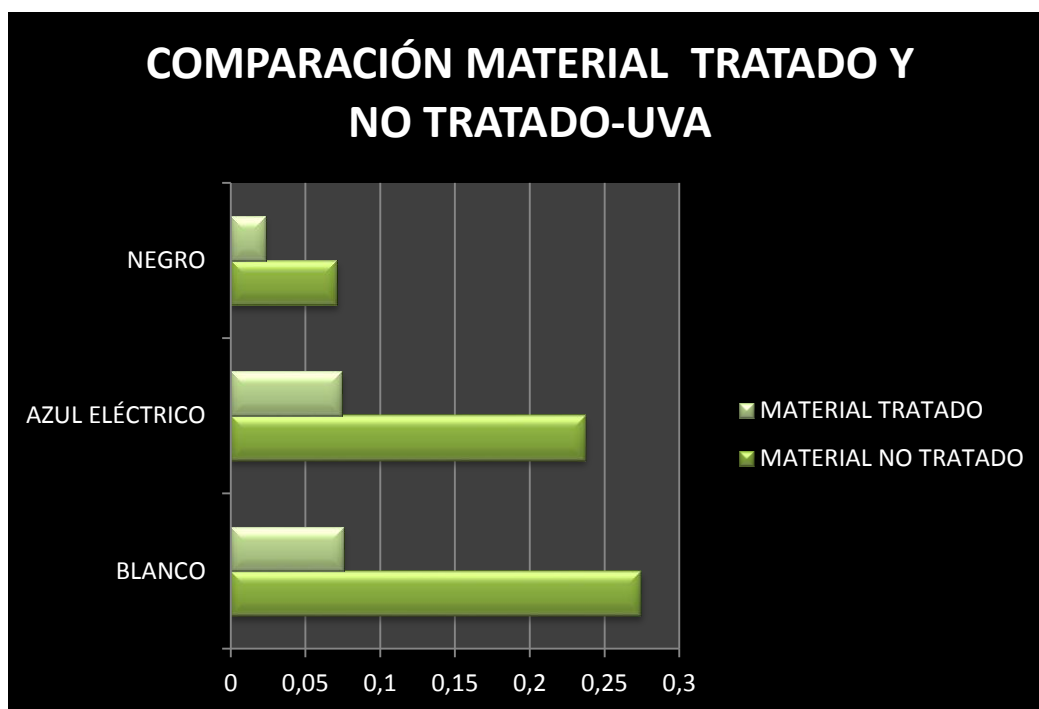


FIGURA 18: Comparación material tratada y no tratada UVA (10 g/l TiO₂)

Elaborado por: Jessica Molina

RADIACIÓN UVB

TABLA 13: Cuadro comparativo de RAD UVB material no tratado y tratado (10g/l TiO₂)

CUADRO COMPARATIVO DE RAD UVB MATERIAL NO TRATADO Y TRATADO		
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	MATERIAL TRATADO
BLANCO	0.02636 W/m ² -100%	18.9%
AZUL ELÉCTRICO	0.01646 W/m ² -100%	29.1%
NEGRO	0.01006 W/m ² -100%	46.71%

Elaborado por: Jessica Molina

Los porcentajes obtenidos con las mediciones muestran resultados favorables para ser considerado como protectores UV, y esto se mostrara en la siguiente ilustración:

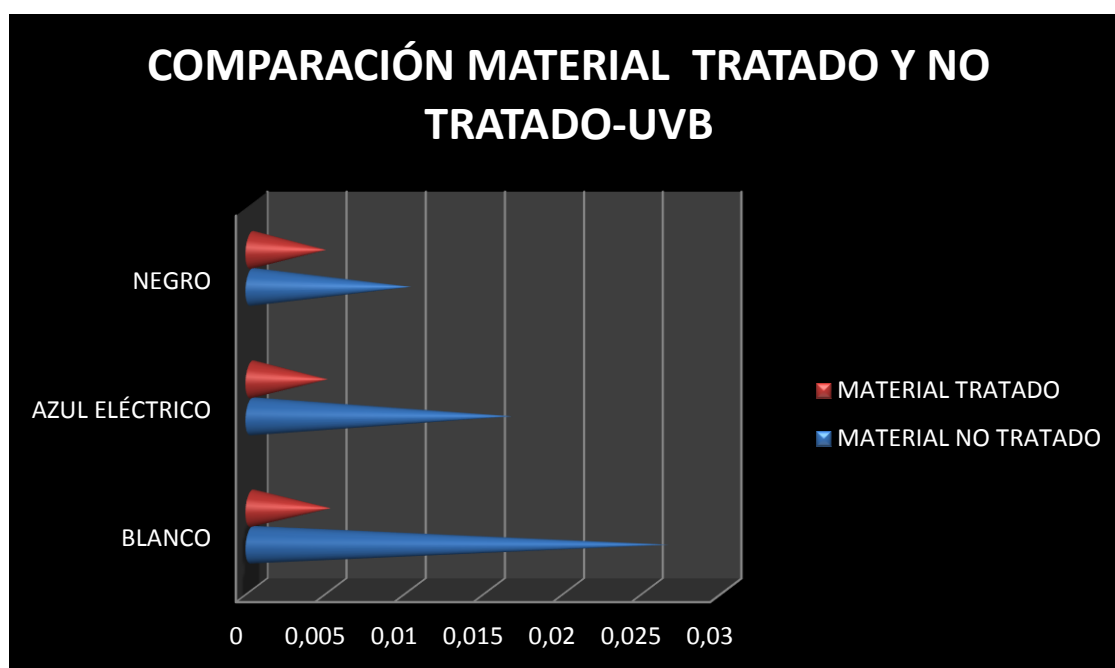


FIGURA 19: Comparación material tratada y no tratada UVB (10 g/l TiO₂)

Elaborado por: Jessica Molina

RADIACIÓN UVC

TABLA 14: Cuadro comparativo de RAD UVC material no tratado y tratado (10g/l TiO₂)

CUADRO COMPARATIVO DE RAD UVC MATERIAL NO TRATADO Y TRATADO		
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	MATERIAL TRATADO
BLANCO	0.0023 W/m ² -100%	26%
AZUL ELÉCTRICO	0.0021 W/m ² -100%	23.80%
NEGRO	0.0008 W/m ² -100%	12.5%

Elaborado por: Jessica Molina

Los datos previstos en la tabla: 14 se reflejaran de forma ilustrada en la siguiente figura:

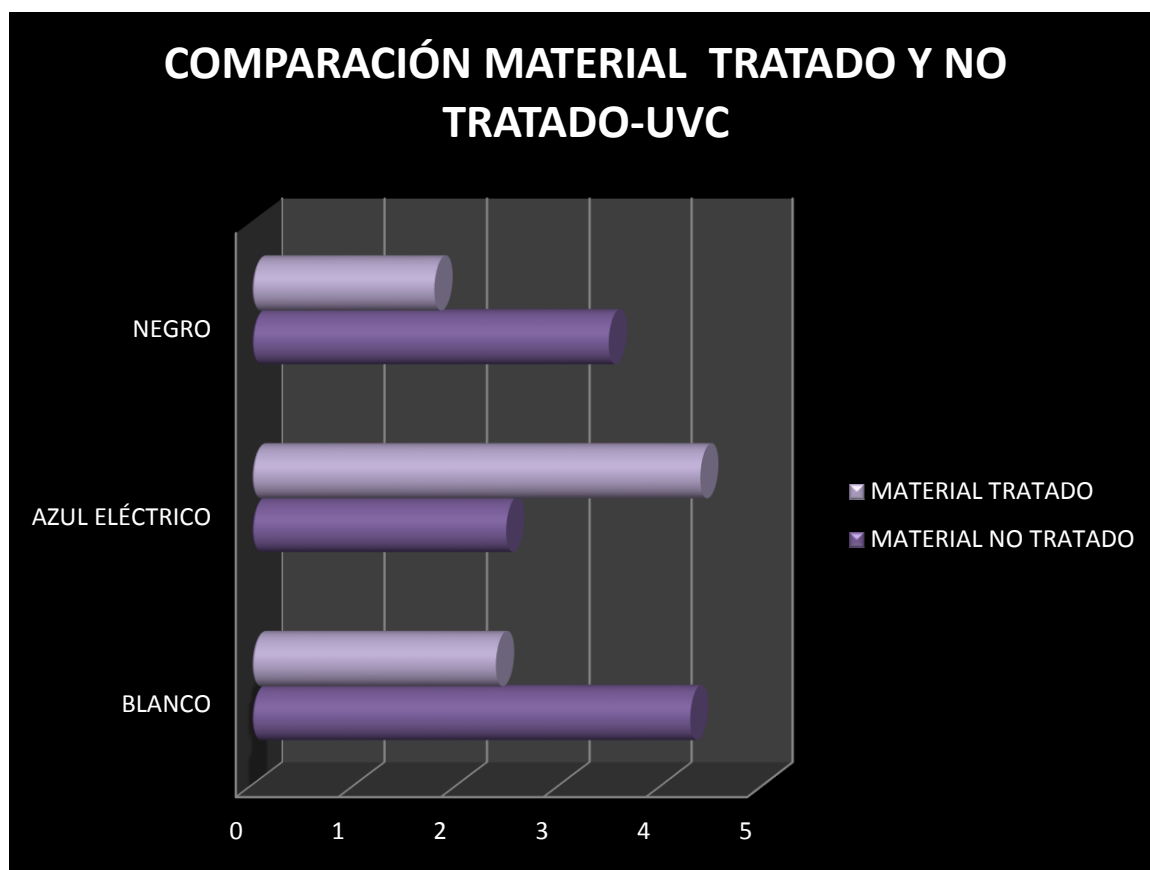


FIGURA 20: Comparación material tratada y no tratada UVC (10 g/l TiO₂)

Elaborado por: Jessica Molina

CONCLUSIÓN

Utilizando el Dióxido de Titanio en la cantidad de 10g/l, se pudo notar que el tratamiento mejora notablemente en cuanto a la protección que esta brinda permitiendo dar una protección al ser humano.

MEDICIÓN N° 3 (concentración 20g/l de Dióxido de Titanio)

TABLA 15: Mediciones con concentración 20g/l de Dióxido de Titanio

HOJA DE MEDICIONES UV						
FECHA: 2014.09-19 LUGAR: Ibarra EQUIPO: Luxómetro CONCENTRACIÓN: 20g/l de Dióxido de Titanio UNIDAD: W/m²				UVA	UVB	UVC
				27,71	2,06	0.3482
MATERIAL	SIN TRATAMIENTO			CON TRATAMIENTO		
	UVA	UVB	UVC	UVA	UVB	UVC
BLANCO	0.2744	0,02636	0,0023	0,0707	0.0037	0.0005
AZUL ELÉCTRICO	0.2371	0.01646	0,0021	0.0594	0.0055	0.0002
NEGRO	0.0711	0.01006	0.0008	0.0111	0.0044	0.00003

Elaborado por: Jessica Molina

Las mediciones realizadas con la concentración de 20g/l, se observó una numeración baja, mostrando resultados acertados en cuanto a la protección UV

Consecuentemente se crearan cuadros, con los cuales se haga más fácil la comprensión de los datos expuestos.

RADIACIÓN UVA

TABLA 16: Cuadro comparativo de RAD UVA material no tratado y tratado (20g/l TiO₂)

CUADRO COMPARATIVO DE RAD UVA MATERIAL NO TRATADO Y TRATADO			
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	MATERIAL TRATADO	% DE PROTECCIÓN
BLANCO	0.2744 W/m ² -100%	25.7%	74.3%
AZUL ELÉCTRICO	0.2371 W/m ² -100%	25,03%	74.97%
NEGRO	0.0711 W/m ² -100%	15.61%	84.39%

Elaborado por: Jessica Molina

Porcentajes que expresan una protección al usar un género tratado de la forma explicada en el desarrollo de este trabajo, se mostrara un gráfico con los datos de la tabla: 16.

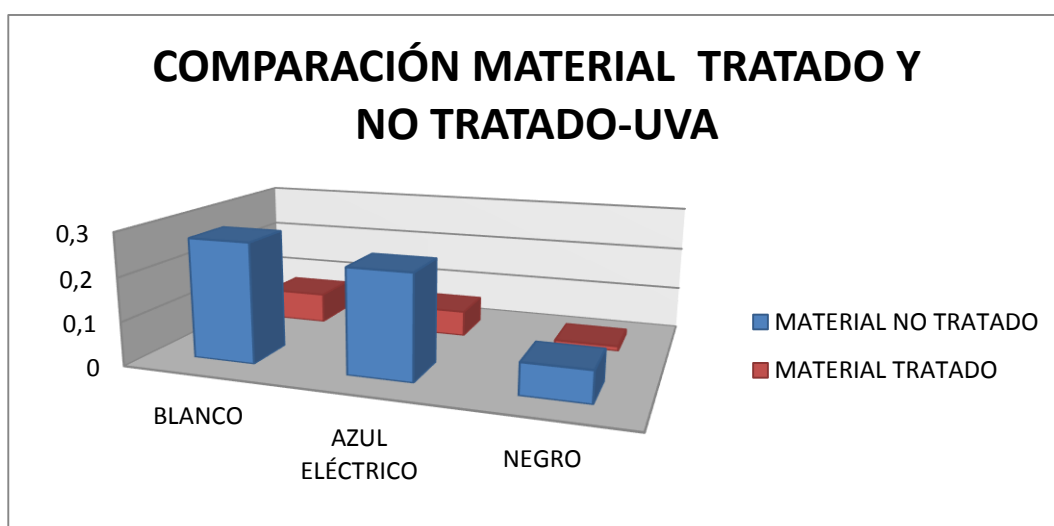


FIGURA 21: Comparación material tratada y no tratada UVA (20 g/l TiO₂)

Elaborado por: Jessica Molina

RADIACIÓN UVB

TABLA 17: Cuadro comparativo de RAD UVB material no tratado y tratado (20g/l TiO₂)

CUADRO COMPARATIVO DE RAD UVB MATERIAL NO TRATADO Y TRATADO		
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	MATERIAL TRATADO
BLANCO	0.02636 W/m ² -100%	14.03%
AZUL ELÉCTRICO	0.01646 W/m ² -100%	33.41%
NEGRO	0.01006 W/m ² -100%	43.71%

Elaborado por: Jessica Molina

En el siguiente gráfico se dará a conocer los datos de la tabla: 17 para un mejor entendimiento:

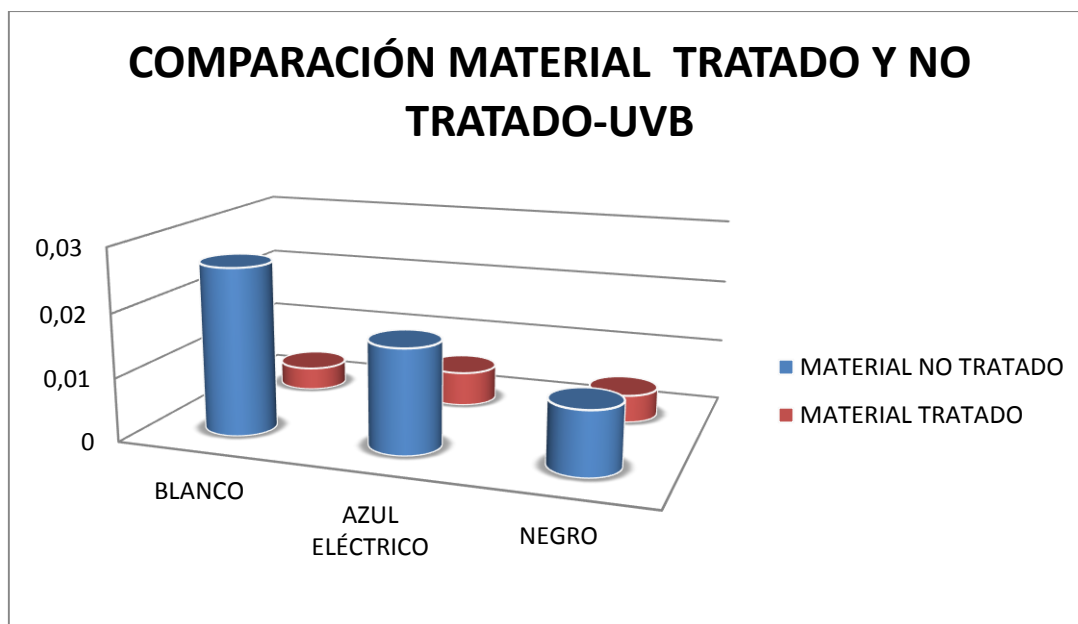


FIGURA 22: Comparación material tratada y no tratada UVB (20 g/l TiO₂)

Elaborado por: Jessica Molina

Nos muestra la cantidad de irradiación recibida, es decir la cantidad que logra pasar de radiación, la cual es mínima.

RADIACIÓN UVC

TABLA 18: Cuadro comparativo de RAD UVC material no tratado y tratado (20g/l TiO₂)

CUADRO COMPARATIVO DE RAD UVC MATERIAL NO TRATADO Y TRATADO		
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	MATERIAL TRATADO
BLANCO	0.0023 W/m ² -100%	26%
AZUL ELÉCTRICO	0.0021 W/m ² -100%	23.80%
NEGRO	0.0008 W/m ² -100%	12.5%

Elaborado por: Jessica Molina

Esta tabla irá acompañada de una ilustración que permita observar gráficamente dichos resultados y entender estos.

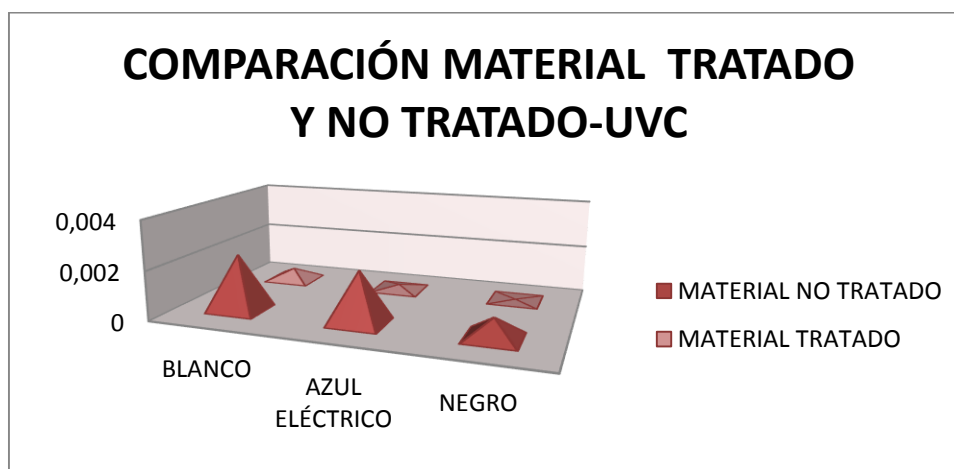


FIGURA 23: Comparación material tratada y no tratada UVC (20 g/l TiO₂)

Elaborado por: Jessica Molina

CONCLUSIÓN

Finalmente, con esta concentración de 20g/l de Dióxido de Titanio, se notó una reducción total de porcentajes, tomando en cuenta que los porcentajes de protección sobrepasan el 70%, siendo así la cantidad de irradiación recibida es la mínima, favoreciendo el cuidado del hombre.

CONCLUSIÓN GENERAL

Al realizar las mediciones de irradiación, para determinar la protección que pueden brindar los materiales tratados con relación al material no tratado, se va identificando los parámetros necesarios para hacerlo de manera concisa y concreta, para que estos datos sean lo más verídicos posibles, tratando de asegurar una protección en cuanto a la salud del hombre, sin interrumpir sus actividades diarias.

En el gráfico siguiente se mostrará cuál de las concentraciones es la más adecuada en cuanto a la que mayor protección UV brinda al ser humano, tomando los datos de las tablas: 8,12 y 16.



FIGURA 24: Concentración más adecuada de TiO_2 de acuerdo al porcentaje de protección UV

Elaborado por: Jessica Molina

Este gráfico nos demuestra que hay más protección UV con la concentración de 20g de Dióxido de titanio siendo esta la cantidad adecuada para el acabado.

A continuación se harán un gráfico en los que indica de acuerdo al color que color adquiere mayor protección UV:



FIGURA 25: Color que brinda mayor protección UV

Elaborado por: Jessica Molina

En este gráfico se observa que el color negro tiene una mayor protección, favoreciendo a su protección natural de este por el colorante, y sumándole el acabado da una buena propiedad de protección al ser humano.

CAPÍTULO VI

cv6. PRUEBAS DE CALIDAD DEL ACABADO

En este capítulo se hablará de la calidad del acabado ya que este es de suma importancia para conocer la calidad del mismo, en el cual se revisara la resistencia al lavado, a la fricción y al sol, para verificación de este proceso con uso del luxómetro utilizando la sonda UVA

6.1. RESISTENCIA AL LAVADO

Una vez realizado el tratamiento respectivo con los productos necesarios para obtener el acabado se procede a realizar los lavados, se hace el mismo proceso con el mismo material 1, 3, 5, 7 lavados y se midió nuevamente con el luxómetro para saber la cantidad de irradiancia que logra pasar, este trabajo se hizo utilizando la norma AATCC61-1992, este proceso se lo hará con el material tratado con los diferentes porcentajes del ligante.

Este permitirá saber que muestra es la correcta e ideal para la determinación del acabado y satisfacción del consumidor.

6.1.1 PROCESO DE LAVADO

Este proceso consiste en conocer un aproximado de cuantos lavados soportara el acabado en el género de algodón, para lo cual se utilizó el detergente más utilizado por los consumidores que es el DEJA, al igual forma se debe considerar las concentraciones que vienen estipuladas en el empaque del detergente para preservar la duración del acabado. Estas concentraciones son:

- + Lavar a mano: ½ taza de detergente
- + Peso de 12 libras: 1 taza de detergente
- + Peso de 18 libras: 1 ¼ taza de detergente

Tomando en cuenta que 1taza equivale a 200g.

En cuanto al tiempo de lavado este será en un tiempo estimado de 20 minutos, en temperatura ambiente 20°C con un lavado delicado para no maltratar mucho el material.

Al ser lavado el material y esté debidamente seco se proseguirá a la medición, el material deberá estar seco para evitar confusiones en las mediciones y así tener resultados efectivos en cuanto a este proceso.

6.1.1.1 PRUEBAS DE LAVADO

LAVADO N°1

PRUEBA N°1

Material: Algodón 100%

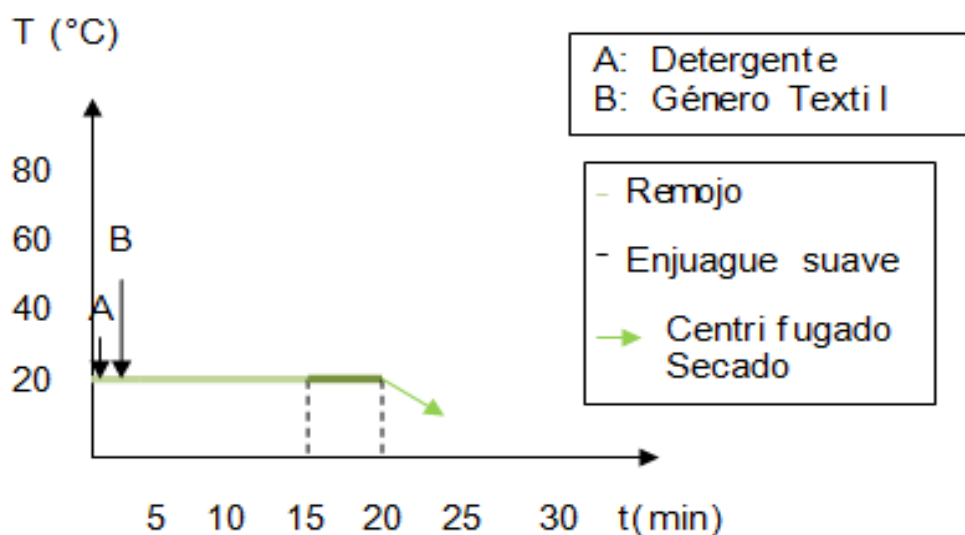
Proceso: Acabado por impregnación

Concentración de Nuva TTC: 15 g/l

Concentración de TiO_2 : 5 g/l

Detergente: 5%

CURVA DE LAVADO



Resultados:

Una vez que se culminó el proceso de prueba de lavado con las concentraciones indicadas, se procedió a la medición respectiva:

RESULTADOS EN PORCENTAJES				
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	% DE PROTECCIÓN SIN LAVADOS	MATERIAL TRATADO 1 LAVADO (IRRADIANCIA RECIBIDA)	% DE PROTECCIÓN
BLANCO	0.2744 W/m ² - 100%	53.58%	61.80%	38%

⊕ Se puede apreciar una protección mínima, no considerable.

⊕ Muestra normal

⊕ Sin manchas

Conclusión:

⊕ El acabado protector UV en la P1 se reduce en su mayoría en el primer lavado.

LAVADO N°1

PRUEBA N°2

Material: Algodón 100%

Proceso: Acabado por impregnación

Concentración de Nuva TTC: 20 g/l

Concentración de TiO₂: 5 g/l

Detergente: 5%

Resultados:

Una vez que se culminó el proceso de prueba de lavado con las concentraciones indicadas, se procedió a la medición respectiva:

RESULTADOS EN PORCENTAJES				
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	% DE PROTECCIÓN SIN LAVADOS	MATERIAL TRATADO 1 LAVADO (IRRADIANCIA RECIBIDA)	% DE PROTECCIÓN
BLANCO	0.2744 W/m ² - 100%	53.58%	57%	43%

⊕ Se observa una protección baja

⊕ Muestra normal

⊕ Sin manchas

Conclusión:

⊕ El acabado protector UV en la P2 se reduce parcialmente en el primer lavado.

LAVADO N°3

PRUEBA N°2

Material: Algodón 100%

Proceso: Acabado por impregnación

Concentración de Nuva TTC: 20 g/l

Concentración de TiO₂: 5 g/l

Detergente: 5%

Resultados:

Una vez que se culminó el proceso de prueba de lavado con las concentraciones indicadas, se procedió a la medición respectiva:

RESULTADOS EN PORCENTAJES				
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	% DE PROTECCIÓN SIN LAVADOS	MATERIAL TRATADO 1 LAVADO (IRRADIANCIA RECIBIDA)	% DE PROTECCIÓN
BLANCO	0.2744 W/m ² - 100%	53.58%	72%	38%

⊕ Se observa una protección muy reducida. No significativa.

⊕ Muestra normal

⊕ Sin manchas

Conclusión:

⊕ El acabado protector UV en la P2 se va en una gran parte al tercer lavado.

LAVADO N°1

MUESTRA N °2

Material: Algodón 100%

Proceso: Acabado por impregnación

Concentración de Nuva TTC: 20 g/l

Concentración de TiO₂: 10 g/l

Detergente: 5%

Resultados:

Una vez que se culminó el proceso de prueba de lavado con las concentraciones indicadas, se procedió a la medición respectiva:

RESULTADOS EN PORCENTAJES					
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	% DE PROTECCIÓN SIN LAVADOS	MATERIAL TRATADO 1 LAVADO (IRRADIANCIA RECIBIDA)	% DE PROTECCIÓN	
BLANCO	0.2744 W/m ² - 100%	72.42%	40%	60%	

⊕ Se recibe una protección aceptable del acabado.

⊕ Muestra normal

⊕ Sin manchas

Conclusión:

⊕ El acabado protector UV en la M2 disminuye en un porcentaje pequeño en su primer lavado.

LAVADO N°3

MUESTRA N °2

Material: Algodón 100%

Proceso: Acabado por impregnación

Concentración de Nuva TTC: 20 g/l

Concentración de TiO₂: 10 g/l

Detergente: 5%

Resultados:

Una vez que se culminó el proceso de prueba de lavado con las concentraciones indicadas, se procedió a la medición respectiva:

RESULTADOS EN PORCENTAJES				
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	% DE PROTECCIÓN SIN LAVADOS	MATERIAL TRATADO 1 LAVADO (IRRADIANCIA RECIBIDA)	% DE PROTECCIÓN
BLANCO	0.2744 W/m ² - 100%	72.42%	47%	53%

⊕ La protección es aceptable

⊕ Muestra normal

⊕ Sin manchas

Conclusión:

⊕ El acabado protector UV en la M2 disminuye parcialmente en su tercer lavado.

LAVADO N° 5

MUESTRA N °2

Material: Algodón 100%

Proceso: Acabado por impregnación

Concentración de Nuva TTC: 20 g/l

Concentración de TiO₂: 10 g/l

Detergente: 5%

Resultados:

Una vez que se culminó el proceso de prueba de lavado con las concentraciones indicadas, se procedió a la medición respectiva:

RESULTADOS EN PORCENTAJES				
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	% DE PROTECCIÓN SIN LAVADOS	MATERIAL TRATADO 1 LAVADO (IRRADIANCIA RECIBIDA)	% DE PROTECCIÓN
BLANCO	0.2744 W/m ² - 100%	72.42%	61%	49%

⊕ La protección es parcialmente aceptable

⊕ Muestra normal

⊕ Sin manchas

Conclusión:

⊕ El acabado protector UV en la M2 se reduce considerablemente a su quinto lavado.

LAVADO N° 1

MUESTRA N °3

Material: Algodón 100%

Proceso: Acabado por impregnación

Concentración de Nuva TTC: 20 g/l

Concentración de TiO₂: 20 g/l

Detergente: 5%

Resultados:

Una vez que se culminó el proceso de prueba de lavado con las concentraciones indicadas, se procedió a la medición respectiva:

resultados EN PORCENTAJES					
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	% DE PROTECCIÓN SIN LAVADOS	MATERIAL TRATADO 1 LAVADO (IRRADIANCIA RECIBIDA)	% DE PROTECCIÓN	
BLANCO	0.2744 W/m ² - 100%	74.3%	34%	66%	

⊕ Excelente protección

⊕ Muestra normal

⊕ Sin manchas

Conclusión:

⊕ El acabado protector UV en la M3, a su primer lavado conserva su cualidad de protección.

LAVADO N° 3

MUESTRA N °3

Material: Algodón 100%

Proceso: Acabado por impregnación

Concentración de Nuva TTC: 20 g/l

Concentración de TiO₂: 20 g/l

Detergente: 5%

Resultados:

Una vez que se culminó el proceso de prueba de lavado con las concentraciones indicadas, se procedió a la medición respectiva:

RESULTADOS EN PORCENTAJES				
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	% DE PROTECCIÓN SIN LAVADOS	MATERIAL TRATADO 1 LAVADO (IRRADIANCIA RECIBIDA)	% DE PROTECCIÓN
BLANCO	0.2744 W/m ² - 100%	74.3%	39%	61%

⊕ Muy buena protección

⊕ Muestra normal

⊕ Sin manchas

Conclusión:

⊕ El acabado protector UV en la M3, a su tercer lavado sigue manteniendo un porcentaje muy bueno de protección.

LAVADO N° 5

MUESTRA N °3

Material: Algodón 100%

Proceso: Acabado por impregnación

Concentración de Nuva TTC: 20 g/l

Concentración de TiO₂: 20 g/l

Detergente: 5%

Resultados:

Una vez que se culminó el proceso de prueba de lavado con las concentraciones indicadas, se procedió a la medición respectiva:

RESULTADOS EN PORCENTAJES				
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	% DE PROTECCIÓN SIN LAVADOS	MATERIAL TRATADO 1 LAVADO (IRRADIANCIA RECIBIDA)	% DE PROTECCIÓN
BLANCO	0.2744 W/m ² - 100%	74.3%	41%	59 %

⊕ Buena protección

⊕ Muestra normal

⊕ Sin manchas

Conclusión:

⊕ El acabado protector UV en la M3, a su quinto lavado sigue brindando protección.

LAVADO N° 7

MUESTRA N °3

Material: Algodón 100%

Proceso: Acabado por impregnación

Concentración de Nuva TTC: 20 g/l

Concentración de TiO₂: 20 g/l

Detergente: 5%

Resultados:

Una vez que se culminó el proceso de prueba de lavado con las concentraciones indicadas, se procedió a la medición respectiva:

RESULTADOS EN PORCENTAJES				
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	% DE PROTECCIÓN SIN LAVADOS	MATERIAL TRATADO 1 LAVADO (IRRADIANCIA RECIBIDA)	% DE PROTECCIÓN
BLANCO	0.2744 W/m ² - 100%	74.3%	42%	58%

⊕ Buena protección

⊕ Muestra normal

⊕ Sin manchas

Conclusión:

⊕ El acabado protector UV en la M3, a su séptimo lavado todavía conserva su cualidad de protección.

En la siguiente tabla se conocerán los resultados de los lavados AATCC 61, para una mejor apreciación:

TABLA 19: Resultado de los Lavados

N° de Muestra o Prueba	Concentración del Ligante	Concentración de TiO ₂	L 1	L 3	L 5	L 7
P1	15g/l	5g/l	X			
P2	20g/l	5g/l	X	X		
M2	20g/l	10g/l	X	X	X	
M3	20g/l	20g/l	X	X	X	X

Elaborado por: Jessica Molina

X: número de lavados realizados.

Se puede estimar en la Tabla: 18, que la que mayor durabilidad en su efecto de protección UV es la M3, que pese a lavados repetitivos conserva su característica, que es la de brindar protección al ser humano en cuanto a la radiación UV.

6.2. RESISTENCIA A LA LUZ SOLAR

Realizado el tratamiento respectivo, ya pasado por las pruebas de resistencia al lavado se continúa con la prueba de calidad de resistencia a la luz solar, es decir exponer al sol el material, después de esto se procede hacer nuevas mediciones con el luxómetro para apreciar que valor se recibe de irradiancia, en esta prueba nos basamos a la norma AATCC16 (Desteñido efecto luz).

En esta prueba se utilizara la muestra 3, que fue el material que más durabilidad manifestó durante las pruebas de lavado.

6.2.1 PROCESO DE RESISTENCIA A LA LUZ SOLAR

Esta prueba de calidad consiste en la exposición al sol del material tratado durante un tiempo (8h), para luego comparar con el material no expuesto al sol, siendo necesario este proceso para observar si hay alguna variación en la valoración de protección que brinda el género al ser humano.

6.2.1.1 Prueba de exposición a la luz solar

PRUEBA EXPOSICIÓN A LA LUZ SOLAR

MUESTRA N °3

Material: Algodón 100%

Proceso: Acabado por impregnación

Concentración de Nuva TTC: 20 g/l

Concentración de TiO₂: 20 g/l

Resultados:

Los resultados obtenidos se reflejaran en la siguiente tabla:

RESULTADOS EN PORCENTAJES				
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	% DE PROTECCIÓN SIN EXPOSICIÓN	MATERIAL TRATADO EXPOSICIÓN (IRRADIANCIA RECIBIDA)	% DE PROTECCI ÓN
BLANCO	0.2744 W/m ² -100%	74.3%	29%	71%

⊕ Excelente protección

⊕ Muestra normal

⊕ Sin manchas

Conclusión:

⊕ El acabado protector UV en la M3, al ser expuesto al sol no disminuye su protección.

6.3. RESISTENCIA AL FROTE

Ejecutado el proceso de obtención del acabado protector UV, el mismo que ya a pasado por las pruebas de resistencia al lavado y exposición al sol, finalmente se hace la prueba de resistencia al frote, con lo que se asegura un material de calidad, al igual que en las anteriores pruebas después de ser realizadas se proseguirá a medir con el luxómetro utilizando la sonda para radiación UVA, esta es LP471 UVA, con su campo espectral 315nm a 400nm., que permitirá conocer la cantidad de irradiancia que se recibe.

Para la realización de esta prueba se utilizara la muestra 3 que ha sido la que mejor resultados a dado hasta el momento, para esto se tomara en cuenta la norma ICONTEC 786 (Materiales textiles. Determinación a la solidez del color al frotamiento)

6.3.1 PROCESO DE RESISTENCIA A LA LUZ SOLAR

Para la ejecución de esta prueba se prosigue a tener las muestras de 10cm x 5cm, luego el proceso consiste hacer recorrer la muestra una distancia de 10 cm sobre una tela lija y bajo presión y esta regrese a su punto de partida, haciendo 10 repeticiones, tomando en cuenta que cada repetición será de 1 segundo, alcanzando un tiempo de 10 segundos para la práctica de esta prueba.

6.3.1.1 Prueba de resistencia al frote

PRUEBA DE RESISTENCIA AL FROTE

MUESTRA N °3

Material: Algodón 100%

Proceso: Acabado por impregnación

Concentración de Nuva TTC: 20 g/l

Concentración de TiO₂: 20 g/l

Resultados:

Con la utilización del luxómetro después de hacer el proceso de frote, se obtuvo lo siguiente:

RESULTADOS EN PORCENTAJES					
COLOR	MATERIAL NO TRATADO	% DE PROTECCIÓN SIN EXPOSICIÓN	MATERIAL TRATADO EXPOSICIÓN (IRRADIANCIA RECIBIDA)	% DE PROTECCIÓN	
BLANCO	0.2744 W/m ² - 100%	74.3%	30%	70%	

⊕ Excelente protección

⊕ Muestra normal

⊕ Sin manchas

⊕ Tacto normal

Conclusión:

⊕ El acabado protector UV en la M3, al sufrir una fricción con una superficie áspera sigue manteniendo su calidad de protección.

CAPÍTULO VII

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para el desarrollo de este capítulo se debe tomar en cuenta todo el proceso anteriormente realizado en cuanto a pruebas y así observar y analizar detalladamente los resultados obtenidos los cuales permitirán determinar las concentraciones adecuadas y a su vez conocer el proceso ideal para este acabado, de la misma forma se detallara los cuidados que debe tener el género con el acabado protector UV, con la finalidad de que su durabilidad sea mayor y pueda satisfacer al consumidor de manera adecuada.

7.1. PROCESO

El proceso ideal después de una variedad de pruebas realizadas durante la investigación para la obtención de este acabado en géneros de algodón 100%, es el siguiente:

- ✿ El proceso en laboratorio se resume en hacer una preparación de 150ml de agua y en relación a eso colocar los siguientes productos químicos de acuerdo a las concentraciones que serán detalladas más adelante.
Como se había mencionado antes se debe mantener un pick up del 80 % que este se lo logra bajo presión siendo este el primer paso, a continuación se debe proseguir al secado y curado a temperaturas altas, para una mejor reacción del producto en el género.
- ✿ Para el manejo en la planta se puede hacer la relación del porcentaje de pick up deseado por el peso de material a trabajarse y este a su vez dividido para 100, se pondrá un ejemplo de que se va a trabajar con 100 kg, esto equivale a que se debe preparar 80 litros con lo necesario para lograr obtener el acabado.

7.2. FIJACIÓN DE PARÁMETROS

7.2.1 RELACIÓN DE BAÑO

En este parámetro se debe tomar en cuenta el peso a trabajarse y el pick que se desea obtener, para de acuerdo a esto hacer la preparación del baño con sus respectivos aditivos.

7.2.2 CONCENTRACIONES

Para este acabado protector UV después de las distintas pruebas realizadas se define que el porcentaje adecuado para alcanzar el objetivo es de 20g/l de TiO_2 , sin afectar la propiedad de tacto al género, sin causar molestias al ser humano. Pero también es necesario tomar en cuenta las concentraciones de los otros productos que ayudaron a obtener el acabado:

TABLA 20: Concentraciones de los productos aplicados

PRODUCTOS	g/l	mg/ml
RESINA(Knitted FEL)	30	
CATALIZADOR	9	
ACABADO (TiO_2)	20	
REGULADOR DE PH		0.16
Ligante(Nuva TTC)	20	

Elaborado por: Jessica Molina

7.2.3 PH

Después de varios ensayos realizados se determina que el pH adecuado es de 4.5, es decir el acabado se lo realiza en un medio ácido.

7.2.4 TEMPERATURA

En este proceso se maneja tres temperaturas, las cuales son 20°C que es la temperatura ambiente utilizada para la impregnación, también se usan temperaturas altas, siendo la temperatura para el secado de 110°C y finalizando una temperatura de 150°C para el curado, dando por terminado el proceso.

7.2.5 TIEMPO

El tiempo que se tarda en realizar el proceso para el acabado protector UV es de 40 minutos, en el cual se logra la impregnación del producto, sin afectar las propiedades del género y sumándole un beneficio más para el cuidado del hombre; estos datos son dentro de un laboratorio dentro de una planta ya hay que tomar en cuenta la cantidad que se va a impregnar y a qué velocidad se la va a realizar.

7.3. HOJA PATRÓN IDEAL DEL ACABADO

HOJA PATRÓN IDEAL DEL ACABADO

Material: Algodón 100%

Proceso: Acabado por impregnación

Volumen: 150ml

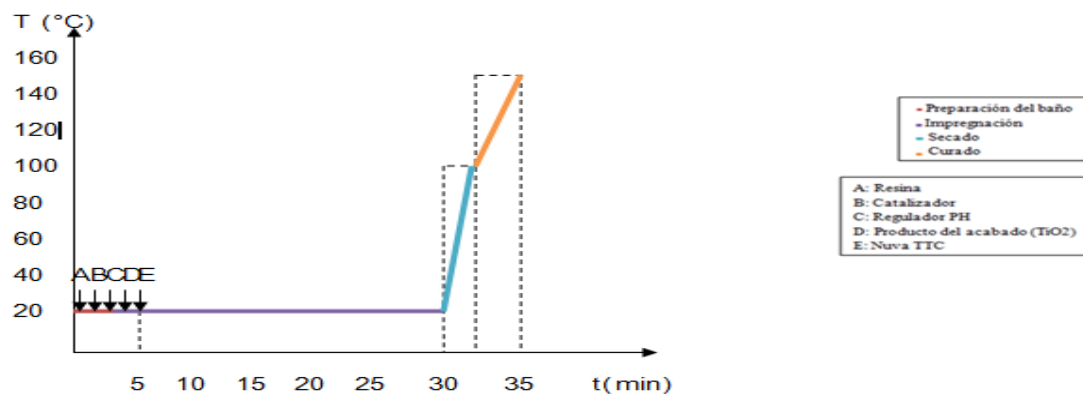
Pick-up: 80%

PH: 4.5

Concentración del acabado(TiO₂): 20 g/l

PROCEDIMIENTO DEL ACABADO							
PRODUCTOS	g/l	mg/ml	mg	g	Kg	\$/kg	SUBTOTAL
RESINA(Knittex FEL)	30			4.5	0.0045	28.97	0.13
CATALIZADOR	9			1.35	0.00135	1,50	0,0019
ACABADO (TiO ₂)	20			3	0.003	7	0.021
REGULADOR DE PH		0.16	24	0.024	0.000024	1.65	0.000039
Ligante(Nuva TTC)	20			3	0.003	34	0.102
						TOTAL	0.2549 \$

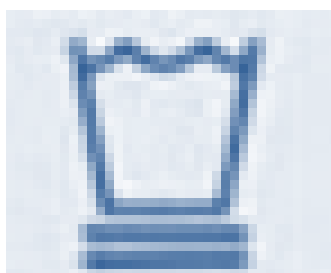
CURVA DEL ACABADO



7.4. PARÁMETROS DE CUIDADO DEL GÉNERO

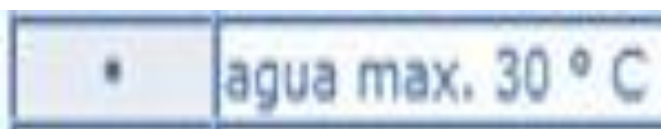
El cuidado de una prenda o género no es más que la manera de preservar el material y sus características; este cuidado depende netamente del consumidor, ya que de la forma que él cuide dicho material será su duración. Por eso se vio la necesidad de explicar o acotar algunas formas de cuidado que ayuden a salvaguardar el estado del material.

🌐 **Lavado:** este proceso se lo puede realizar a máquina, en un lavado suave es decir para prendas delicadas.



Esta imagen nos indica que se puede lavar a máquina ciclo delicado, corto y poca agitación.

Durante este proceso del lavado hay que tomar en cuenta la temperatura del mismo para no afectar el material esta puede ser de temperatura ambiente de 20°C ó 30°C.

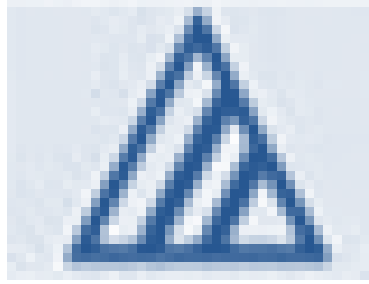


Esta imagen indica que el agua a utilizarse para el lavado debe ser hasta máximo 30°C.

🌐 **Uso detergente:** en cuanto al uso de este producto se debe aceptar las cantidades especificadas por cada fabricante las cuales son:

- **Peso de 12 libras:** 1 taza de detergente
- **Peso de 18 libras:** 1 ¼ taza de detergente

Además se debe tomar en cuenta los componentes del detergente, los cuales deben ser suaves y en lo posible evitar que este tenga blanqueadores para que no maltraten el género y así se minimice la duración del acabado.



Esta imagen explica que se debe usar detergente sin cloro.

Secado: el secado se lo puede hacer normal o en máquina



Esta imagen indica que se debe secar a baja temperatura.



Secar a la sombra

7.5. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE IRRADIANCIA RECIBIDA

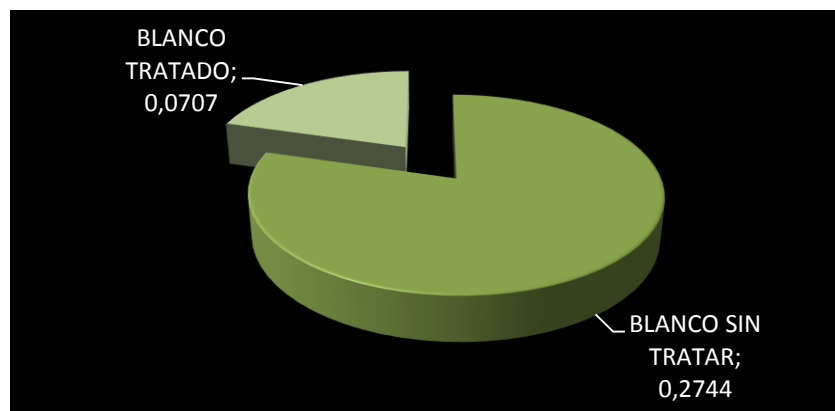


FIGURA 26: Irradiancia Recibida

Elaborado por: Jessica Molina

Esta figura indica que un material sin tratar recibe una gran cantidad de irradiancia su valor es de $0,2744 \text{ w/m}^2$, mientras que un material tratado reduce dicha cantidad a $0,0707 \text{ w/m}^2$ brindando una protección de 74.3%, logrando así proteger al ser humano, dando como positivo el resultado de la investigación desarrollada, datos obtenidos de las mediciones realizadas con la utilización del luxómetro que están reflejados en la tabla 15.

CAPÍTULO VIII

8. ANÁLISIS DE COSTOS

En la realización de este capítulo se hablará de los costos que implica este tipo de acabado, tomando en cuenta todo lo que se utilizó para la realización de ese proceso.

8.1. RECURSO

8.1.1 MANO DE OBRA

La mano de obra es el trabajo que se realiza para la transformación de un producto, en este caso es la obtención de un género con una característica especial.

Este trabajo tiene derecho de una remuneración es decir se toma en cuenta el salario básico que comprende 354 dólares mensuales y además las 8 horas diarias que se trabaja.

Para esto se define:

1 día-----8h

22 días-----x = **176** horas y estas a su vez en minutos es igual a **10560** minutos.

Entonces el cálculo del costo de mano de obra queda de la siguiente manera:

10560 min-----354 dólares

40 min-----X = **1,34** dólares

8.2. MATERIALES

8.2.1 Agua

La preparación el agua que se va a usar depende del peso a trabajarse en este caso es de 100kg y un pick up de 80%

Entonces, según lo anteriormente indicado tenemos

100 Kg * 80%/100= **80 litros de agua**

Su costo es de:

1000 litros---- 0.45 dólares

80 litros-----X = **0,036 dólares**

8.2.1 Resina

La concentración de la resina en base a la hoja patrón ideal se tiene de 30g/l con respecto a la relación de baño de acuerdo a la cantidad que se vaya a trabajar y el pick up que se desea,

Cantidad de resina:

$$80\text{litros} \times 30 = \mathbf{2400 \text{ gramos a utilizarse}}$$

Y el costo de la misma queda así:

$$1000\text{g} \text{-----} 28.97 \text{ dólares}$$

$$2400\text{g} \text{-----} X = \mathbf{69.528 \text{ dólares}}$$

8.2.2 Catalizador

De acuerdo a la hoja patrón ideal la concentración es de 9g/l, al igual que la resina se toma en cuenta los litros a prepararse este es de 80litros.

Cantidad de catalizador

$$80\text{litros} \times 9 = \mathbf{720 \text{ gramos a utilizarse}}$$

Su costo es:

$$1000\text{g} \text{-----} 50 \text{ dólares}$$

$$720\text{g} \text{-----} X = \mathbf{36 \text{ dólares}}$$

8.2.3 Dióxido de titanio

Esta concentración en relación a la hoja patrón ideal es de 20g/l, tomando en cuenta los 80 litros a utilizarse de agua.

Cantidad de TiO₂

$$80\text{litros} \times 20 = \mathbf{1600 \text{ gramos a utilizarse}}$$

Su costo es:

$$1000\text{g} \text{-----} 7 \text{ dólares}$$

$$1600\text{g} \text{-----} X = \mathbf{11.20 \text{ dólares}}$$

8.2.3 Ácido Acético

La concentración del ácido acético es de 0,16 g/l con respecto a la relación de baño 80litros en este caso.

Cantidad de ácido acético

$$80\text{litros} \times 0,16 = \mathbf{12.8 \text{ gramos a utilizarse}}$$

Su costo es:

$$1000\text{g} \text{-----} 1.65 \text{ dólares}$$

$$12.8\text{g} \text{-----} X = \mathbf{0,021 \text{ dólares}}$$

8.2.4 Ligante

La concentración de acuerdo a la hoja patrón ideal es de 20g/l

Cantidad de ligante

$$80\text{litros} \times 20 = \mathbf{1600 \text{ gramos a utilizarse}}$$

Su costo es:

$$1000\text{g} \text{-----} 34 \text{ dólares}$$

$$1600\text{g} \text{-----} X = \mathbf{54.4 \text{ dólares}}$$

8.3. HOJA DE COSTOS

HOJA DE COSTOS DEL PROCESO DE ACABADO PROTECTOR UV					
PRODUCCIÓN DE 10KG					
PRODUCTO	PRECIO	CANTIDAD/TIEMPO 100KG	CANTIDAD/TIEMPO 1KG	COSTO 100KG	COSTO 1KG
Resina	28,97\$/kg	2400g	24	69,528	0,69
Catalizador	50 \$/kg	720g	7.2	36	0,36
Tio2	7\$/kg	1600g	16 g	11.2	0,112
Ácido acético	1.65\$/kg	12.8g	0.128	0,021	0,0002
Ligante	34\$/kg	1600g	16 g	54.40	0,54
Agua	0.45 \$/m ³	80 litros	0.8 litros	0,036	0,00036
Mano de obra	354 \$/mes	40 min	40 min	1,34	0,0134
TOTAL				172.52\$	1.715 \$

CAPÍTULO IX

9. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES

9.1. CONCLUSIONES

- El dióxido de titanio en el género de algodón brinda una gran protección de los rayos UV al ser humano, porque este posee la característica de absorber los rayos UV, pues el material sin tratar recibe una irradiancia de $0,2744 \text{ w/m}^2$ y el tratado $0,0707 \text{ w/m}^2$ dando una protección de 74.3%, demostrando esto en la pág. 87 figura:26.
- El Nuva TTC se usó en una concentración de 20g/l siendo este el porcentaje que mejor comportamiento tuvo ante los ciclos de lavado (pág. 78 Tabla: 19), exposición al sol y fricción proporcionando durabilidad del acabado, estos parámetros se los hace tomando en cuenta normas: como son la Norma AATCC61-1992, AATCC16, ICONTEC 786.
- Como anteriormente se mencionó la concentración óptima usada de Nuva TTC es de 20g/l con la cual se pudo alcanzar una buena adhesión entre fibra y productos utilizados para dar la protección UV al género sin afectar la propiedad del algodón como es la higroscopicidad.
- Las mediciones realizadas con el uso del luxómetro, equipo que permite conocer la cantidad de irradiancia recibida es expresada en la unidad de medida w/m^2 , dichas mediciones se las hace en los tres campos de radiaciones UVA, UVB y UVC, las que confirman que las radiaciones UVA llegan en gran proporción a la tierra mientras las UVB en menor proporción, dando como resultado positivo el tratamiento realizado al género de algodón, haciendo constar que las respectivas mediciones se las realizó con material tratado y no tratado permitiendo más adelante hacer comparaciones y deducir los efectos que el acabado protector UV genera al ser humano, lo que se puede observar en la pág. 60 tabla: 15.

■ El comportamiento del algodón se logró mejorar de manera considerable, el material no tratado bajo ningún proceso capta una gran cantidad de irradiancia y al ser tratada con un producto en este caso el Dióxido de Titanio que posee la característica de absorber los rayos UV la cantidad de irradiancia recibida reduce significativamente, siendo la concentración óptima de Dióxido de Titanio de 20g/l, logrando así alcanzar una protección UV mayor al 50%, lo que se observa en la pág. 61 Tabla: 16.

■ En cuanto a matices se definió que entre más oscuro es mejor su protección, pues en el caso de la práctica realizada en el color negro su protección da un porcentaje de 84.39% mientras que el color blanco da una protección de 74.3% datos que están reflejados en la pág. 60 tabla: 16, al igual que se puede evidenciar de manera gráfica en la pág. 65 figura 25.

■ El proceso de fijación para este acabado se lo hizo por el método de impregnación trabajando a altas temperaturas como son 110°C y 150°C respectivamente para el secado y curado, logrando así obtener un buen acabado brindando característica adicional al material sin afectar las características propias del género del algodón como son: tacto, confort, suavidad.

■ El acabado tendrá una durabilidad aceptable respetando las concentraciones adecuadas determinadas por los fabricantes de detergentes y a su vez el cuidado que esta necesita.

9.2 RECOMENDACIONES

■ Se recomienda tener en cuenta que al usar el dióxido de titanio por ser un pigmento blanco baja el matiz del color, especialmente en los oscuros.

■ Para el lavado de los géneros, debe ser a máquina en un ciclo delicado, corto y una agitación moderada.

- Se recomienda el uso de prendas con este tipo de acabado porque ayudara a preservar la salud en cuanto a los rayos ultravioletas.
- Para la durabilidad del acabado protector UV se debe tomar en cuenta los parámetros de cuidado como son la forma de lavado empleando agua a temperatura ambiente, al igual que usar detergente de acuerdo a las especificaciones del fabricante, descritos en la pág. 86.
- Para estudios futuros relacionados a este tema se recomienda aplicarlo en otras fibras y tratar de definir el protector UV, mediante equipos especializados como es el espectrofotómetro que alcance medidas de 100nm y 400nm.

9.3 BIBLIOGRAFÍA

- An Introduccion to Textile Finishing. Editorial Reverté
- Ron, María Asunción (2003). *Como cuidar las fibras y los tejidos*. Editorial Alianza
- Blumk, Adolf, Burger, Walter; Ehardt, Theodor (1986). Tecnología Textil Básica 2. Fibras Naturales y Arificiales. Editorial Trillas
- García, Rogelio (1981). *Fibrología. Primera Parte*. Editorial Esit
- Diccionario Textil. Casa Arita
- Morales Nelson. Guía del Textil en el Acabado. Editorial Universitaria UTN
- Puente Carrera Marcelo (2001). Higiene y seguridad en el trabajo con aplicación a la Industria Textil.
- Algaba I. (2004) Protección Ultravioleta proporcionada por los textiles: estudio de la influencia de las variables más significativas y aplicación de productos específicos para su mejora (tesis doctoral) UNIVERISITAT POLITÉCNICA DE CATALUNYA –ESPAÑA
- Clariant Internacional

9.4 LINKOGRAFÍA

- <http://www.quiminet.com>
- <http://www.aduana.cl>
- www.astromia.com
- www.oni.escuelas.edu.ar
- <http://www.monografias.com/trabajos91/piel-y-sus-partes/piel-y-sus-partes.shtml>
- <http://es.cottoninc.com>
- <http://desarrollatuproducto.com>
- http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1029-30192010000600014&script=sci_arttext
- http://www.bibliotecavirtual.uni.edu.pe/pdfs/REVCIUNI/2,2004/art_0003.pdf
- <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/631/1/capitulo1.pdf>
- <http://www.oeidrus-bc.gob.mx/sispro/algodonbc/INDUSTRIALIZACION/Proyecciones.pdf>
- <http://maripena2012nn.blogspot>

ANEXOS

IMÁGENES CAPTURADAS DURANTE EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

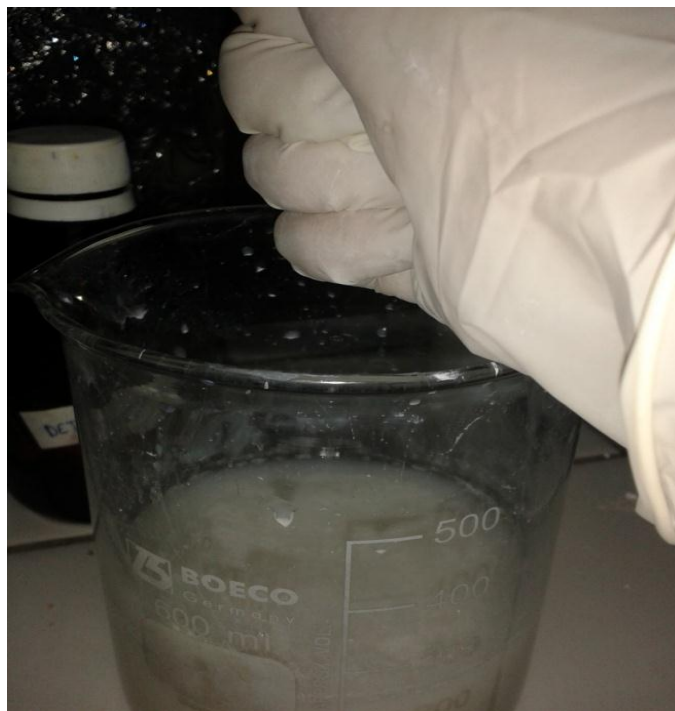
ANEXO # 1: Materiales y sustancias de laboratorio utilizados



ANEXO # 2: Preparación lista para el proceso



ANEXO # 3: Realizando la impregnación



ANEXO # 4: Determinación del pick-up



ANEXO # 5: Equipo utilizado para el secado y temperatura



ANEXO # 6: Luxómetro (equipo utilizado para realizar las mediciones de irradiancia)



ANEXO # 1: Realización de las respectivas mediciones de irradiancia



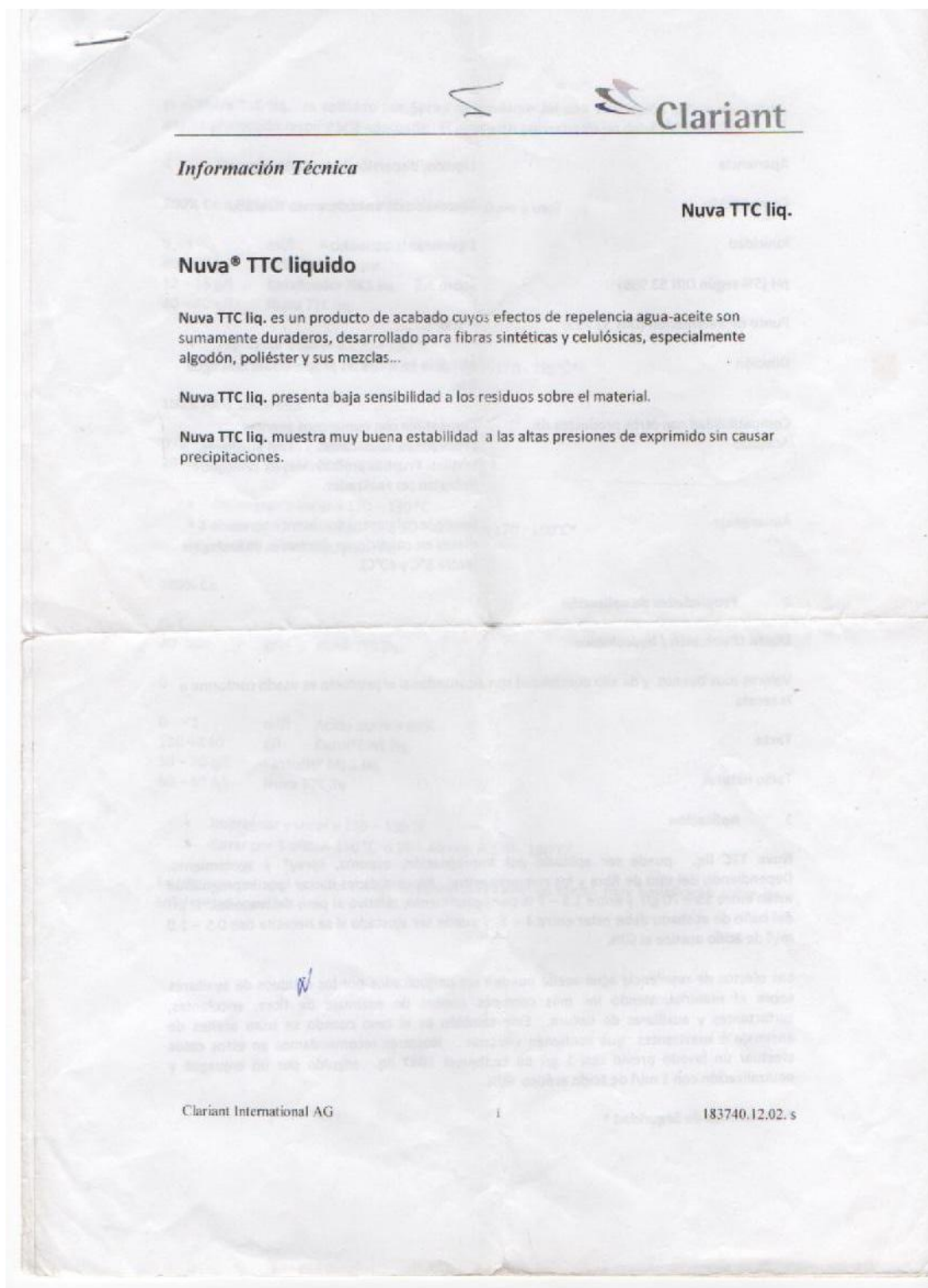
ANEXO # 8 Pruebas de calidad resistencia a la luz y al frote



ANEXO # 9: Prendas con el acabado protector UV



ANEXO # 10: Ficha Técnica Nuva TTC



1 Propiedades

Apariencia	Líquido, dispersión blanca lechosa
Composición	Dispersión de un compuesto fluorado
Ionicidad	Ligeramente cationico
pH (5% según DIN 53 996)	sobre 3.5
Punto de inflamación (DIN 51 755)	> 100 °C
Dilución	Miscible en todas las proporciones con agua fría.
Compatibilidad con otros productos de Acabado	Compatible con numerosos agentes reticulantes, suavizantes y otros auxiliares textiles. Pruebas preliminares en principio deberían ser realizadas.
Almacenaje	Puede ser almacenado durante al menos 6 meses en condiciones correctas de bodegaje (entre 5°C y 40°C).

2 Propiedades de aplicación

Efecto Oleofobico / hydrofobico

Valores muy buenos y de alta durabilidad son alcanzados si el producto es usado conforme a la receta.

Tacto

Tacto natural.

3 Aplicación

Nuva TTC liq. puede ser aplicado por impregnación, espuma, spray* y agotamiento. Dependiendo del tipo de fibra y los requerimientos, las cantidades a usar por impregnación están entre 15 – 70 g/l y entre 1.5 – 7 % por agotamiento, relativo al peso del material. El pH del baño de acabado debe estar entre 4 – 5 y puede ser ajustado si se necesita con 0.5 – 1.0 ml/l de ácido acético al 60%.

Los efectos de repelencia agua-aceite pueden ser perjudicados por los residuos de auxiliares sobre el material, siendo los más comunes aceites de enzimaje de fibra, encolantes, surfactantes y auxiliares de tintura. Este también es el caso cuando se usan aceites de enzimaje o suavizantes que contienen siliconas. Nosotros recomendamos en estos casos efectuar un lavado previo con 1 g/l de Ladiquest 1097 liq. seguido por un enjuague y neutralización con 1 ml/l de ácido acético 60%.

Precauciones de Seguridad *

Si el Nuva TTC liq. es aplicado por Spray es fundamental una ventilación suficiente y debe usarse protección respiratoria adecuada. El producto pulverizado no debe ser inhalado.

4 Ejemplos de Acabado

100% Co o PES/Co con acabado Wash and wear (lave y use)

0 - 1	ml/l	Acido acético 60%
40 - 60 g/l		Arkofix NDL conc.
12 - 18 g/l		Catalizador NKS liq.
20 - 40 g/l		Nuva TTC liq.

- Impregnar y secar a 110 - 130 °C
- Curar por 3 min. A 150 °C o 30 - 40 seg. A 170 - 180°C*

100% PA o 100% PES

0 - 1	ml/l	Acido acético 60%
20 - 40	g/l	Nuva TTC liq.

- Impregnar y secar a 110 - 130 °C
- Curar por 3 min. A 150 °C o 30 - 40 seg. A 170 - 180°C*
- Posible calandrado posterior

100% Co

0 - 1	ml/l	Acido acético 60%
20 - 50	g/l	Nuva TTC liq.

o


0 - 1	ml/l	Acido acetico 60%
120 - 140	g/l	Cerol®EWL liq.
50 - 70 g/l		Cassurit® MLG liq.
60 - 80 g/l		Nuva TTC liq

- Impregnar y secar a 110 - 130 °C
- Curar por 3 min. A 150 °C o 30 - 40 seg. A 170 - 180°C*

En algunos casos el curado a altas temperaturas tiene un efecto muy beneficioso sobre las solidez al lavado.

ANEXO # 11: Ficha técnica Knittex FEL

Textile Effects



Enriching lives through innovation

Technical Data Sheet

KNITTEX[®] FEL crosslinking agent

COMFORT & EASY CARE

Highly reactive crosslinking agent with extremely low formaldehyde content for easy-care finishes

USES

Crease-resistant and easy-care finishes of cellulose articles and their blends with other fibers fast to washing at the boil.
Fulfills requirements of current ecological standards e. g. Oeko-Tex Standard 100.
Applicable within oil and water repellent finishes.

Characteristics	Benefits
<ul style="list-style-type: none">• Very low content of free and released formaldehyde	<ul style="list-style-type: none">• The requirements of current ecological standards like Oeko-Tex Standard 100 are fulfilled
<ul style="list-style-type: none">• Extremely well balanced easy care / strength performance	<ul style="list-style-type: none">• Achievement of high easy care effect level with simultaneously excellent strength preservation
<ul style="list-style-type: none">• High reactivity	<ul style="list-style-type: none">• Increased productivity due to higher speed of curing machine• Suitable for rapid curing processes
<ul style="list-style-type: none">• Virtually no influence on yellowing	<ul style="list-style-type: none">• Degree of whiteness and color of pale shades is maintained
<ul style="list-style-type: none">• High resistance to hydrolysis	<ul style="list-style-type: none">• The properties are maintained even after several washes respectively dry cleaning processes
<ul style="list-style-type: none">• Suitable for padding and dip spin application	<ul style="list-style-type: none">• High flexibility in application

PROPERTIES

Chemical constitution	Reactant crosslinking agent based on a modified dimethylol dihydroxy ethylene urea
pH	3.5–5.0
Specific gravity at 20 °C	1.180–1.200 g/cm ³
Physical form	Clear, colorless to yellowish liquid
Storage stability	KNITTEX® FEL is stable for 2 years when properly stored in closed containers at 20 °C. The product is not sensitive to cold but sensitive to heat above 40 °C.
Ecology/toxicology	The usual hygiene and safety rules for handling chemicals should be observed in storage, handling and use. The product must not be swallowed.
	For further information on KNITTEX® FEL - especially particulars regarding safety when handling, toxicological and ecological data - please consult our product specific safety data sheet.

APPLICATION

The product is normally applied by padding.

KNITTEX® FEL crosslinking agent can also be used for garment finishing (e.g. for finishing of cotton shirts or trousers, with or without durable crease).

Dissolving/diluting

KNITTEX® FEL crosslinking agent can be diluted with cold water.

1. Fabric finishing

Padding: liquor pick-up approx. 60–90 %

Bath temperature: approx. 20 °C

Drying: 110–130 °C

Curing: 3–5 min at 150 °C (hotflue) or

Drying and curing on stenter

zone 1 approx. 110 °C

zone 2 approx. 130 °C

zone 3, etc. 150–180 °C

Total treatment time 40–70 sec

2. Garment finishing (dip spin process)

Procedure below provides a general guide. Conditions will vary depending on fabric type, machinery, etc.

Apply liquor: Treat with liquor in washing machine for 2–5 min.
Application is done either by dip spin process or by spray application in a washing machine

Wet pick-up: Spray or spin after dipping to achieve a wet pick up of 80–100 %.
(pumping excess liquor back to the mixing tank in case of dip spin process).
Rotate for a further 3–5 minutes to ensure even application.

Drying: Tumble dry to approximately 10 % residual moisture. Remove small creases by a toppler process followed by steam pressing in case durable crease is required.

Curing: Cure in garment oven for approximately 8 minutes at 145 °C

ANEXO # 12: Ficha Técnica del Cloruro de magnesio



FICHA TÉCNICA CLORURO DE MAGNESIO

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Nombre Químico	Cloruro de Magnesio Hexahidratado
Formula Molecular	$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
Peso molecular	

2. DESCRIPCIÓN

Cristales blancos o incoloros
Delicuescente
Descompone a oxiclورو
Soluble en agua y alcohol
Producto moderadamente tóxico.

3. ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO

MgCl_2	47% mín.
MgSO_4	0.5% máx.
KCl	0.5% máx.
NaCl	0.7% mín.
CaSO_4	0.2% máx.
Hierro (Fe)	10 ppm máx.
Agua	52% máx.

4. PROPIEDADES

Presentación	Escamas
Color	Blanco (Ligeramente amarillento)
Olor	Inoloro
Punto de Fusión	118°C
Densidad	1.604 gr./cc a 20 °C
Presión de Vapor	0 mbar a 20 °C
Solubilidad en Agua	2.430 gr./L H_2O
pH (solución saturada)	5.5 – 7
Temperatura de fusión	118 °C

5. APLICACIONES

FECHA	REALIZO	REVISO	ACTUALIZO
2009/02/16	L.Q. Iván Darío Ospina	L.Q. Doris María Naranjo	L.Q. Iván Darío Ospina

Cra. 50C N° 10 Sur-18 Tels: 361 07 11-361 05 03-255 35 00-285 97 34 Fax: 285 64 74
Apartado Aéreo: 060802 - e-mail: ospinaquindus@epm.net.co Medellín - Colombia.



En la industria se usa como materia prima básica para la fabricación de Carbonato de Magnesio, óxido de Magnesio y otros derivados del Magnesio, producción de cementos Magnésicos, materiales refractarios, aldehído cianico, resina formaldehído, electrodos para soldadura, desinfectantes, extinguidores de incendio, tratamiento de maderas para hacerlas no inflamables, cerámica, líquidos refrigerantes usados en el mecanizado de metales.

En industria textil para tratamiento de algodón y lana y lubricante de hilos, fabricación de papel, agente floculante, catalizador y otros usos industriales.

En medicina se usa como catalizador en la fabricación de Terramicina inyectable.
En alimentos se utiliza como coagulante del Látex para granos.

6. EFECTOS SOBRE LA SALUD

Efectos potenciales sobre la salud

Peligroso en caso de contacto con los ojos (iritante), la inhalación también puede causar irritación

Efectos agudos sobre exposición

No hay efectos asociados con este material

Efectos sobre exposición

Ojos:	Puede causar irritación
Piel:	Puede causar leve irritación temporal
Ingestión:	Puede causar daño al sistema digestivo
Inhalación:	Puede causar dolor de cabeza, náuseas, vómito, diarrea, depresión del sistema nervioso central.

7. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Contacto ojos: Lavar inmediatamente con abundante agua, durante 15 minutos, consultar al oftalmólogo

Contacto con la piel: Lavar inmediatamente con abundante agua, en caso de reacciones cutáneas consultar con el médico

Inhalación: Traslade a la víctima al aire fresco, si es necesario aplicar respiración artificial.

Ingestión: No inducir al vómito si la víctima está inconsciente, enjuagar la boca con abundante agua, consultar a médico

8. EXPLOSIVIDAD E INCENDIO

FECHA	REALIZO	REVISO	ACTUALIZO
2009/02/16	LQ. Iván Darío Ospina	LQ. Doris María Naranjo	LQ. Iván Darío Ospina

Cra. 50C N° 10 Sur-18 Tels: 361 07 11-361 05 03-255 35 00-285 97 34 Fax: 285 64 74
Apartado Aéreo: 060802 - e-mail: ospinaquindus@epm.net.co Medellín - Colombia.

El producto en si no arde, se deben tomar las medidas necesarias según el incendio del entorno, enfriar los envases y depósitos lindantes con agua pulverizada.

Para atacar el incendio se puede utilizar agua, polvo químico seco, dióxido de carbono
Equipo de protección especial: En caso de incendio, llevar aparato respiratorio autónomo y traje de protección química adecuado

9. MEDIDAS PARA ATENDER DERRAMES

Medidas de precaución de las personas

Despejar la zona afectada, evitar la formación de polvo, no inhalar el polvo, ventilar el recinto y limpiar los objetos y el suelo sucios

No permitir el vertido al alcantarillado, el agua potable se pone en peligro solo al ponerse en contacto grandísimas cantidades en el subsuelo

10. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Almacenamiento: Almacene en un lugar fresco, bien ventilado y seco, , protegerlo del calor y frío excesivo , así como del contacto de la humedad, debe almacenarse lejos de ácidos y agentes oxidantes.

No hay otros requerimientos de almacenamiento

Manipulación: Lave todo el lugar luego de la manipulación, no lo ingiera, no lo inhale, evite el contacto con los ojos y la ropa.

11. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Protección Respiratoria	Usar máscara de protección con filtro apropiado, cuando hay exposición prolongada y formación de polvos.
Protección de la piel	o es estrictamente necesario el uso de guantes, ya que no es irritante.
Protección de los Ojos	Debe usarse gafas sólo cuando la manipulación directa del producto genere polvos.

12. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

FECHA	REALIZO	REVISO	ACTUALIZO
2009/02/16	L.Q. Iván Darío Ospina	L.Q. Doris Maria Naranjo	L.Q. Iván Darío Ospina

Cra. 50C N° 10 Sur-18 Tels: 361 07 11-361 05 03-255 35 00-285 97 34 Fax: 285 64 74



Estabilidad: Estable bajo condiciones normales de almacenamiento, no se descompone bajo el uso adecuado, reacciona con medios de oxidación fuertes, evitar el contacto con la humedad para no alterar la calidad de este

Peligro de polimerización:	No ocurre
Propiedades corrosivas:	No es corrosivo
Propiedades Oxidantes:	No es oxidante

13. INFORMACIÓN TOXICOLOGICA

Tras la inhalación, ocasiona irritación en las mucosas, tos y dificultad para respirar.
Tras contacto con la piel, causa irritación
Tras contacto con los ojos, causa irritación.
Tras ingestión, causa irritación en la mucosa de la boca, garganta, esófago y tracto intestinal.

Datos toxicológicos del producto:

DL50: Oral rat LD50

8100 mg/kg

CL50:

No se ha reportado ninguno

Datos de Toxicidad Dermal:

No se ha reportado ninguno

Datos sobre Irritación a Piel y Ojos:

No se ha reportado ninguno

Datos sobre Mutación:

Cytogenetic analysis hamster lung 12 g/l

Datos sobre Efectos Reproductores:

No se ha reportado ninguno

14. INFORMACIÓN ECOLOGICA

Es tóxico para organismos acuáticos.

No se espera interferencia en depuradoras biológicas, si se maneja adecuadamente el producto. No debe incorporarse a suelos ni acuíferos.

15. DISPOSICIÓN FINAL

La disposición final debe realizarse de acuerdo a la normatividad de los organismos de control del distrito, no descargar en drenajes

Las guías para para el descarte se basan en la reglamentación federal, y pueden ser reemplazadas por requisitos estatales o locales más estrictos. Favor consultar con los encargados del control ambiental en su localidad para mayor información.

16. INFORMACIÓN DEL TRANSPORTE

El producto debe transportarse en condiciones secas

FECHA	REALIZO	REVISO	ACTUALIZO
2009/02/16	LQ. Iván Darío Ospina	LQ. Dora María Naranjo	LQ. Iván Darío Ospina

Cra. 50C N° 10 Sur-18 Tels: 361 07 11-361 05 03-255 35 00-285 97 34 Fax: 285 64 74
Apartado Aéreo: 060802 - e-mail: ospinaquindus@epm.net.co Medellín - Colombia.



Controles especiales no aplica ya que no es material controlado por ningún ente territorial, no se requieren recomendaciones especiales al transportador de acuerdo a la NFPA

Peligro para la salud	1
Peligro de inflamabilidad	0
Peligro de reactividad	0
Disposiciones especiales de reactividad	Ninguna

INFORMACIÓN ADICIONAL

Los datos proporcionados en esta hoja, son tomados de fuentes confiables y representan la mejor información conocida actualmente sobre la materia, este documento debe utilizarse solo como guía para la manipulación del producto con la precaución adecuada, DISTRIBUIDORA DE QUIMICOS INDUSTRIALES no asume responsabilidad alguna por reclamos, perdidas o daños que resulten del uso inapropiado de la mercancía y/o de un uso distinto para el que fue concebida. El usuario debe hacer sus propias investigaciones para determinar la aplicabilidad de la información consignada en la presente hoja según sus propósitos particulares

BIBLIOGRAFIA

http://www.hachange.es/shop/action_q/download%3Bmsds/msds_document/es%252F611434%252Endf/lkz/ES/snkz/es/TOKEN/Fw6liBG8OVrGHH5LQI43eooZ8vU/M/X30kdw

Diccionario de Química y de Productos Químicos. Gessner G. Hawley

http://www.segulab.com/magnesio_cloruro.htm

<http://www.itson.mx/laboratorios/CLORURO%20DE%20MAGNESIO.pdf>

FECHA	REALIZO	REVISO	ACTUALIZO
2009/02/16	LQ. Iván Darío Ospina	LQ. Dora María Naranjo	LQ. Iván Darío Ospina

Cra. 50C N° 10 Sur-18 Tels: 361 07 11-361 05 03-255 35 00-285 97 34 Fax: 285 64 74
Apartado Aéreo: 060802 - e-mail: ospinaquindus@epm.net.co Medellín - Colombia.

ANEXO # 13: Ficha Técnica del Ácido Acético

Fichas Internacionales de Seguridad Química			
ÁCIDO ACÉTICO		ICSC: 0363 Mayo 2010	
CAS: 64-19-7 RTECS: AF1225000 NU: 2789 CE Índice Anexo I: 607-002-00-8 CE / EINECS: 200-580-7		Ácido acético glacial Ácido etanoico Ácido etílico Ácido metano-carboxílico $C_2H_3O_2 / CH_3COOH$ Masa molecular: 60.1	
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS ADJUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Polvo, espuma resistente al alcohol, agua pulverizada o dióxido de carbono.
EXPLOSIÓN	Por encima de 39°C pueden formarse mezclas explosivas vapor/aire. Riesgo de incendio y explosión en contacto con oxidantes fuertes.	Por encima de 39°C, sistema cerrado, ventilación y equipo eléctrico a prueba de explosión.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICIÓN		¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MÉDICO EN TODOS LOS CASOS!
Inhalación	Dolor de garganta. Tos. Sensación de quemazón. Dolor de cabeza. Vértigo. Jadeo. Dificultad respiratoria.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Posición de semiconcubierto. Proporcionar asistencia médica.
Piel	Dolor. Enrojecimiento. Quemaduras cutáneas. Ampollas.	Gautes de protección. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse durante 15 minutos como mínimo. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Enrojecimiento. Dolor. Quemaduras graves. Pérdida de visión.	Pantalla facial o protección ocular combinada con protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad). Proporcionar asistencia médica inmediatamente.
Ingestión	Dolor de garganta. Sensación de quemazón. Dolor abdominal. Vómitos. Shock o colapsos.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Dar a beber un vaso pequeño de agua, pocos minutos después de la ingestión. Proporcionar asistencia médica inmediatamente.
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Eliminar toda fuente de ignición. Protección personal: traje de protección química, incluyendo equipo autónomo de respiración. Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes precintables. Neutralizar con precaución el líquido derramado con carbonato sódico, solo bajo la responsabilidad de un experto. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente.		No transportar con alimentos y piensos. Clasificación UE Símbolo: C R: 10-35 S: (112-123-36-45) Nota: B Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 8 Riesgos Subsidiarios de los NU: 3 Grupo de Envasado NU: II Clasificación GHS Peligro: Líquidos y vapores inflamables. Nocivo si se inhala el vapor. Nocivo en contacto con la piel. Puede ser nocivo en caso de ingestión. Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares. Puede provocar irritación respiratoria. Provoca daños en el sistema respiratorio tras exposiciones prolongadas o repetidas si se inhala. Nocivo para los organismos acuáticos.	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
Código NFPA: H2; F2; R9		A prueba de incendio. Separado de oxidantes fuertes, ácidos fuertes, bases fuertes, alimentos y piensos. Mantener en lugar bien ventilado. Bien cerrado. Almacenar en el recipiente original. Almacenar en un área sin acceso a desagües o alcantarillas.	
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2010			
<div> </div>			

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fichas Internacionales de Seguridad Química

ÁCIDO ACÉTICO

ICSC: 0363

DATOS IMPORTANTES

ESTADO FÍSICO: ASPECTO

Líquido incoloro de olor acre.

PELIGROS QUÍMICOS

La sustancia es un ácido débil. Reacciona violentamente con oxidantes fuertes originando peligro de incendio y explosión. Reacciona violentamente con bases fuertes, ácidos fuertes y muchos otros compuestos. Ataca a algunos tipos de plásticos, caucho y revestimientos.

LÍMITES DE EXPOSICIÓN

TLV: 10 ppm como TWA; 15 ppm como STEL (ACGIH 2010).

LEP UE: 10 ppm; 25 mg/m³ como TWA (EU 1991).

VÍAS DE EXPOSICIÓN

Efectos locales graves.

RIESGO DE INHALACIÓN

Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire.

EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN

La sustancia es corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Corrosivo por ingestión. La inhalación puede causar edema pulmonar, pero sólo tras producirse los efectos corrosivos iniciales en los ojos o las vías respiratorias.

EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA

El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis. Los pulmones pueden resultar afectados tras exposiciones prolongadas o repetidas a un aerosol de esta sustancia. Riesgo de erosión de los dientes tras exposiciones prolongadas o repetidas al aerosol de esta sustancia.

PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de ebullición: 118°C

Punto de fusión: 16.7°C

Densidad relativa (agua = 1): 1.05

Solubilidad en agua: miscible.

Presión de vapor, kPa a 20°C: 1.5

Densidad relativa de vapor (aire = 1): 2.1

Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.02

Punto de inflamación: 39°C c.c.

Temperatura de autoignición: 485°C

Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 5.0-17

Coefficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -0.17

DATOS AMBIENTALES

La sustancia es nociva para los organismos acuáticos.

NOTAS

El n° NU 2789 corresponde al ácido acético, ácido acético-glacial o a una disolución de ácido acético con más del 80 % de ácido en peso. Otro n° NU: NU 2790 disolución de ácido acético (entre el 10 y el 80 % de ácido acético en peso); clasificación de peligro NU 8, grupo de envasado II-II.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Límites de exposición profesional (INSHT 2011):

VLA-ED: 10 ppm; 25 mg/m³

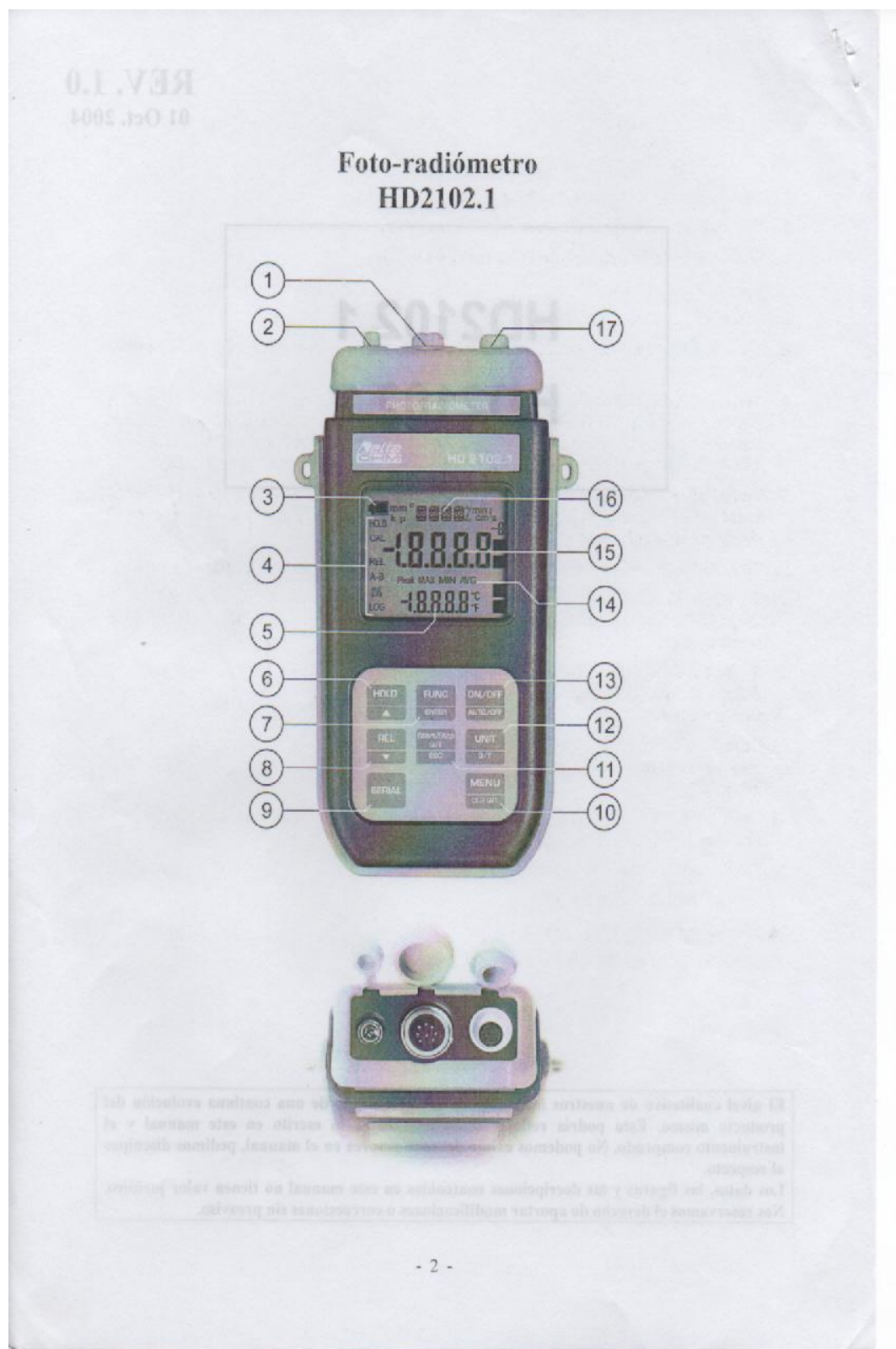
VLA-EC: 15 ppm; 37 mg/m³

NOTA LEGAL

Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, auto de la versión española.

© IPCS, CE 2010

ANEXO # 14: Luxómetro



CODIGOS DE PEDIDO

HD2102.1K	El kit consta de instrumento HD2102.1, cable de conexión para salida serie HD2110CSNM, 4 baterías alcalinas de 1.5V, manual de instrucciones, maletín y software DeltaLog9. Las sondas se tienen que solicitar por separado.
HD2102.2K	El kit consta de instrumento HD2102.2 datalogger , cable de conexión HD2101/USB, 4 baterías alcalinas de 1.5V, manual de instrucciones, maletín y software DeltaLog9. Las sondas se tienen que solicitar por separado.
HD2110CSNM	Cable de conexión MiniDin 8 polos -9 polos sub D hembra para RS232C.
HD2101/USB	Cable de conexión USB 2.0 conector tipo A-MiniDin 8 polos.
DeltaLog9	Software para la descarga y la gestión de los datos en el PC para sistemas Operativos Windows (desde W98 hasta WXP).
AF209.60	Alimentador estabilizado con tensión de red 230Vca/9Vcc-300mA.
S'print-BT	A petición del cliente, impresora térmica de 24 columnas, portátil, entrada serie, anchura del papel 58mm.

Sondas con módulo SICRAM incluido

LP 471 PHOT	Sonda fotométrica para la medida de la ILUMINANCIA con módulo SICRAM incluido, respuesta espectral de acuerdo con la visión fotópica estándar, difusor para la corrección del coseno. Campo de medida: 0.01 lux...200·10 ³ lux.
LP 471 LUM 2	Sonda fotométrica para la medida de la LUMINANCIA con módulo SICRAM incluido, respuesta espectral de acuerdo con la visión fotópica estándar, ángulo de visión de 2°. Campo de medida: 0.1 cd/m ² ...2000·10 ³ cd/m ² .
LP 471 PAR	Sonda cuanto-radiométrica para la medida del flujo de fotones en el campo de la clorofila PAR (photosynthetically Active Radiation 400 nm...700nm) con módulo SICRAM incluido, mide en µmol/m ² s, difusor para la corrección del coseno. Campo de medida 0.01µmol/m ² s...10·10 ³ µmol/m ² s
LP 471 RAD	Sonda radiométrica para la medida de la IRRADIANCIA con módulo SICRAM incluido en el campo espectral 400 nm... 1050 nm, difusor para la corrección del coseno. Campo de medida: 0.1·10 ⁻³ W/m ² ...2000 W/m ² .
LP 471 UVA	Sonda radiométrica para la medida de la IRRADIANCIA con módulo SICRAM incluido en el campo espectral UVA 315 nm... 400 nm, pico a 360 nm, difusor para la corrección del coseno de cuarzo. Campo de medida: 0.1·10 ⁻³ W/m ² ...2000 W/m ² .
LP 471 UVB	Sonda radiométrica para la medida de la IRRADIANCIA con módulo SICRAM incluido en el campo espectral UVB 280 nm... 315 nm, pico a 305 nm, difusor para la corrección del coseno de cuarzo. Campo de medida: 0.1·10 ⁻³ W/m ² ...2000 W/m ² .
LP 471 UVC	Sonda radiométrica para la medida de la IRRADIANCIA con módulo SICRAM incluido en el campo espectral UVC 220 nm... 280 nm, pico a 260 nm, difusor para la corrección del coseno de cuarzo. Campo de medida: 0.1·10 ⁻³ W/m ² ...2000 W/m ² .